

PACKET SWITCHED RADIO CHANNEL TRAFFIC SUPERVISION

Patent number: JP11513868T

Publication date: 1999-11-24

Inventor:

Applicant:

Classification:

- International: H04L12/56; H04Q7/22; H04L12/56; H04Q7/22; (IPC1-7):
H04Q7/34; H04L12/24; H04L12/26; H04L12/28; H04L12/46;
H04L12/56

- european: H04L12/56B; H04Q7/22S3P; H04W36/043

Application number: JP19960516530T 19961021

Priority number(s): WO1996SE01344 19961021; US19950581475 19951024

Also published as:

WO9716039 (A1)
EP0857398 (A1)
EP0857398 (B1)
DE69632334T (T2)
CN1160978C (C)

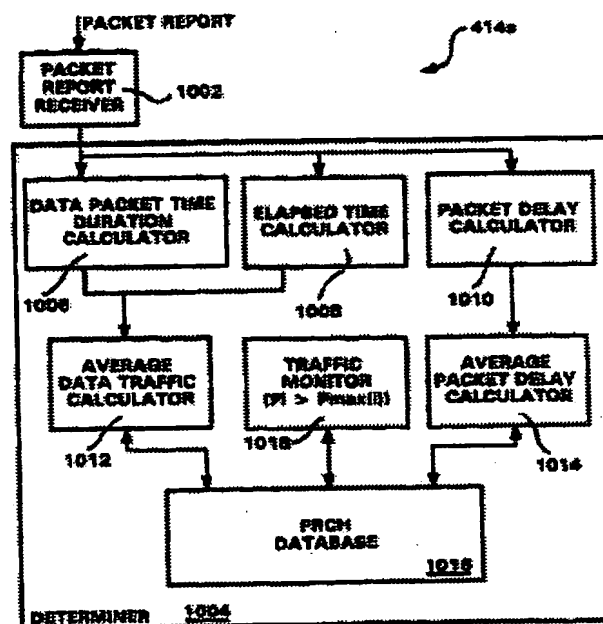
more >>

Report a data error here

Abstract not available for JP11513868T

Abstract of corresponding document: WO9716039

A method and system for packet switched radio channel (PRCH) traffic supervision is disclosed. A PRCH supervision function (414) receives a packet report (1002) for each data packet transmitted on the PRCH. The PRCH supervision function calculates an estimate of average data traffic (1012) for each packet call on the PRCH, an estimate of average data traffic (1012) on the PRCH and estimate of the average packet delay (1014) on the PRCH. The calculations may be done for the uplink and downlink on the PRCH separately, or, as values for the combined uplink and downlink of the PRCH. The results of the calculations may then be used to determine if a packet call should be admitted to the PRCH or if a packet call should be expelled from the PRCH.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平11-513868

(43) 公表日 平成11年(1999)11月24日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/34

H 0 4 Q 7/04

B

H 0 4 L 12/24

H 0 4 L 11/08

12/26

11/20

1 0 2 E

12/28

11/00

3 1 0 B

12/46

3 1 0 C

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 65 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-516530
(86) (22) 出願日 平成8年(1996)10月21日
(85) 翻訳文提出日 平成10年(1998)4月23日
(86) 国際出願番号 PCT/SE 96/01344
(87) 国際公開番号 WO 97/16039
(87) 国際公開日 平成9年(1997)5月1日
(31) 優先権主張番号 08/581, 475
(32) 優先日 1995年10月24日
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
スウェーデン国 エス-126 25 ストックホルム (番地なし)
(72) 発明者 トルンベルグ, カール, マグナス
スウェーデン国 エス-115 29 ストックホルム, デ ゲールスガタン 10, リンドブラド
(72) 発明者 グリムルンド, オロフ
スウェーデン国 エス-171 53 ソルナ, ハガバーデン 6
(74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

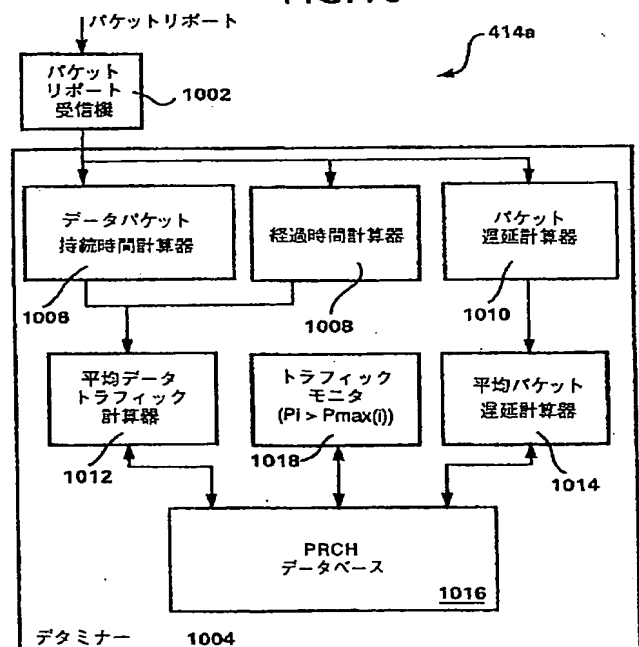
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パケット交換無線チャネルトラフィック監視

(57) 【要約】

パケット交換無線チャネル (PRCH) トラフィック監視方法およびシステムが開示される。PRCH監視機能 (414) はPRCHを介して伝送される各データパケットに対するパケットリポート (1002) を受信する。PRCH監視機能はPRCH上の各パケット呼に対する平均データトラフィック推定値 (1012)、PRCH上の平均データトラフィック推定値 (1012) およびPRCH上の平均パケット遅延推定値 (1014) を計算する。計算はPRCHの上りおよび下りについて別々に行うか、あるいはPRCHの上りおよび下りの組合せに対する値として行うことができる。次に、計算結果を使用してパケット呼をPRCHに許可すべきかあるいはPRCHから駆逐すべきかを決定することができる。

FIG.10



【特許請求の範囲】

1. 少なくとも1つのパケット無線チャネルおよび、各々が複数のデータパケットを含む少なくとも1つのパケット呼を少なくとも1つのパケット無線チャネルを介して送受信することができる、複数の送受信局を含む電気通信システムにおけるパケット無線チャネル上のトラフィック監視方法であって、該方法は、

少なくとも1つのパケット呼の複数の送信データパケットの1つに関連するパケットリポートをパケット無線チャネルを介して受信するステップと、

前記パケットリポートから前記パケット無線チャネルに関連する少なくとも1つのパラメータ値を決定するステップと、

を含む、トラフィック監視方法。

2. 請求項1記載の方法であって、前記受信ステップは、第1のパケットサイズ値を含むパケットリポートを受信するステップを含み、前記第1のパケットサイズ値は前記データパケット内のフレーム数を示す方法。

3. 請求項2記載の方法であって、前記決定ステップは、前記パケットサイズ値から第2のパケットサイズ値を計算するステップを含み、前記第2のパケットサイズ値は前記データパケットの持続時間を示す方法。

4. 請求項3記載の方法であって、予め受信されたデータパケットの受信時間が前記システム内に格納され、前記決定ステップはさらに前記予め受信されたパケットリポートが前記無線チャネルを介して受信されてからの経過時間値を計算するステップと、前記第2パケットサイズ、前記経過時間値および前記パケット無線チャネルに対する予め計算された平均データトラフィック値を使用して前記パケット無線チャネルに対する平均データトラフィック値を計算するステップと、を含む方法。

5. 請求項4記載の方法であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの上りを介して送信され、平均データトラフィック値を計算する前記ステップは前記上りのトラフィックを示す平均データトラフィック値を計算するステップを含む方法。

6. 請求項4記載の方法であって、前記データパケットは前記パケット無線

チャンネルの下りを介して送信され、平均データトラフィック値を計算する前記ステップは前記下りのトラフィックを示す平均データトラフィック値を計算するステップを含む方法。

7. 請求項4記載の方法であって、前記データパケットは前記パケット無線チャンネルの下りおよび上りを介して送信され、平均データトラフィック値を計算する前記ステップは前記下りおよび上りのトラフィックの組合せを示す平均データトラフィック値を計算するステップを含む方法。

8. 請求項3記載の方法であって、少なくとも1つのパケット呼が複数のパケット呼を含み、前記複数のパケット呼の中の1つのパケット呼の予め受信されたデータパケットの受信時間が前記システム内に格納され、前記決定ステップはさらに前記パケット呼の前記予め受信されたパケットリポートが受信されてからの経過時間値を計算するステップと、前記第2パケットサイズ値、前記経過時間値および前記パケットに対する予め計算された平均データトラフィック値から前記パケット呼に対する平均データトラフィック値を計算するステップと、を含む方法。

9. 請求項8記載の方法であって、前記データパケットは前記パケット無線チャンネルの上りを介して送信され、平均データトラフィック値を計算する前記ステップは前記上りのトラフィックを示す平均データトラフィック値を計算するステップを含む方法。

10. 請求項8記載の方法であって、前記データパケットは前記パケット無線チャンネルの下りを介して送信され、前記平均データトラフィック値を計算するステップは前記下りのトラフィックを示す平均データトラフィック値を計算するステップを含む方法。

11. 請求項8記載の方法であって、前記データパケットは前記パケット無線チャンネルの下りおよび上りを介して送信され、平均データトラフィック値を計算する前記ステップは前記下りおよび上りのトラフィックの組合せを示す平均データトラフィック値を計算するステップを含む方法。

12. 請求項1記載の方法であって、前記受信ステップは第1の時間値を含むパケットリポートを受信するステップを含み、前記第1の時間値は前記データ

パケットが送信バッファ内に配置された時を示し、前記決定ステップは第 2 の時間値を決定するステップを含み、前記第 2 の時間値は前記データパケットが受信された時を示す方法。

13. 請求項 12 記載の方法であって、前記決定ステップはさらに前記第 1 の時間値および前記第 2 の時間値から前記データパケットの遅延値を決定するステップを含む方法。

14. 請求項 13 記載の方法であって、前記決定ステップはさらに前記遅延値および予め計算された平均パケット遅延から前記パケット無線チャネルの平均遅延値を計算するステップを含む方法。

15. 請求項 14 記載の方法であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの上りを介して送信され、平均遅延値を計算する前記ステップはさらに前記上りの遅延を示す平均遅延値を計算するステップを含む方法。

16. 請求項 14 記載の方法であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの下りを介して送信され、平均遅延値を計算する前記ステップは前記下りの遅延を示す平均遅延値を計算するステップを含む方法。

17. 請求項 14 記載の方法であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの下りおよび上りを介して送信され、平均遅延トラフィック値を計算する前記ステップは前記下りおよび上りの遅延の組合せを示す平均遅延値を計算するステップを含む方法。

18. 請求項 13 記載の方法であって、前記少なくとも 1 つのパケット呼が複数のパケット呼を含み、前記決定ステップはさらに前記遅延値および前記予め計算された平均パケット遅延から前記複数のパケット呼の中の 1 つのパケット呼に対する平均遅延値を計算するステップを含む方法。

19. 請求項 18 記載の方法であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの上りを介して送信され、平均遅延値を計算する前記ステップは前記上りの遅延を示す平均遅延値を計算するステップを含む方法。

20. 請求項 18 記載の方法であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの下りを介して送信され、平均遅延値を計算する前記ステップは前記下りの遅延を示す平均遅延値を計算するステップを含む方法。

21. 請求項18記載の方法であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの下りおよび上りを介して送信され、平均遅延トラフィック値を計算する前記ステップは前記下りおよび上りの遅延の組合せを示す平均遅延値を計算するステップを含む方法。

22. 少なくとも1つのパケット無線チャネルおよび、各々が少なくとも1つのパケット無線チャネル上の複数のデータパケットを含みかつ所要最大データトラフィックに関連している、複数のパケット呼を送受信することができる、複数の送受信局を含む電気通信システムにおけるパケット無線チャネル上の過剰トラフィック監視方法であって、該方法は、

パケット呼の複数の送信データパケットの1つに関連するパケットリポートをパケット無線チャネルを介して受信するステップと、

前記パケットリポートから前記複数のパケット呼の中の1つのパケット呼に関連する平均データトラフィック値を計算するステップと、

前記パケット呼を監視して前記パケット呼に関連する前記平均データトラフィックが前記パケット呼に関連する所要最大データトラフィックよりも大きいかどうかを決定するステップと、

を含む、方法。

23. 請求項22記載の方法であって、さらに、前記監視ステップの肯定的決定に応答して、前記パケット呼を前記パケット無線チャネルから駆逐するステップを含む方法。

24. 請求項22記載の方法であって、さらに、前記決定ステップの肯定的決定に応答して、前記パケット呼の優先度を変える要求を送るステップを含む方法。

25. 請求項22記載の方法であって、さらに、前記決定ステップの肯定的決定に応答して、前記パケット呼のトラフィック要求条件を変える要求を送るステップを含む方法。

26. 少なくとも1つのパケット無線チャネルおよび、各々が複数のデータパケットを含む少なくとも1つのパケット呼を少なくとも1つのパケット無線チャネルを介して送受信することができる、複数の送受信局を含む電気通信システム

ムにおけるパケット無線チャネル上のトラフィック監視装置であって、該装置は

少なくとも1つのパケット呼の複数の送信データパケットの1つに関連するパケットリポートをパケット無線チャネルを介して受信する受信機と、

前記パケットリポートから前記パケット無線チャネルに関連する少なくとも1つのパラメータ値を決定するデタミナと、

を含む、トラフィック監視装置。

27. 請求項26記載の装置であって、前記受信機は第1のパケットサイズ値を受信する受信機を含み、前記第1のパケットサイズ値は前記データパケット内のフレーム数を示す装置。

28. 請求項27記載の装置であって、前記デタミナは前記第1のパケットサイズ値から第2のパケットサイズ値を計算する計算器を含み、前記第2のパケットサイズ値は前記データパケットの持続時間を示す装置。

29. 請求項28記載の装置であって、予め受信されたデータパケットの受信時間が前記システム内に格納され、前記デタミナはさらに前記予め受信されたパケットリポートが前記無線チャネルを介して受信されてからの経過時間を計算する計算器と、前記第2パケットサイズ値、前記経過時間値および前記パケット無線チャネルに対する予め計算された平均データトラフィック値を使用して前記パケット無線チャネルに対する平均データトラフィック値を計算する計算器と、を含む装置。

30. 請求項29記載の装置であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの上りを介して送信され、平均データトラフィック値を計算する前記計算器は前記上りのトラフィックを示す平均データトラフィック値を計算する計算器を含む装置。

31. 請求項29記載の装置であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの下りを介して送信され、平均データトラフィック値を計算する前記計算器は前記下りのトラフィックを示す平均データトラフィック値を計算する計算器を含む装置。

32. 請求項29記載の装置であって、前記データパケットは前記パケット

無線チャネルの下りおよび上りを介して送信され、平均遅延トラフィック値を計

算する前記計算器は前記下りおよび上りのトラフィックの組合せを示す平均データトラフィック値を計算する計算器を含む装置。

33. 請求項28記載の装置であって、前記少なくとも1つのパケット呼が複数のパケット呼を含み、前記複数のパケット呼の中の1つのパケット呼の予め受信されたデータパケットの受信時間が前記システム内に格納され、前記データミナはさらに前記パケット呼の予め受信されたパケットリポートが受信されてからの経過時間値を計算する計算器と、前記第2パケットサイズ値、前記経過時間値および前記パケット呼に対する予め計算された平均データトラフィック値から前記パケット呼に対する平均データトラフィック値を計算する計算器と、を含む装置。

34. 請求項33記載の装置であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの上りを介して送信され、平均データトラフィック値を計算する前記計算器は前記上りのトラフィックを示す平均データトラフィック値を計算する計算器を含む装置。

35. 請求項33記載の装置であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの下りを介して送信され、平均データトラフィック値を計算する前記計算器は前記下りのトラフィックを示す平均データトラフィック値を計算する計算器を含む装置。

36. 請求項33記載の方法であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの下りおよび上りを介して送信され、平均データトラフィック値を計算する前記計算器は前記下りおよび上りのトラフィックの組合せを示す平均データトラフィック値を計算する計算器を含む装置。

37. 請求項26記載の装置であって、前記受信機は第1の時間値を受信する受信機を含み、前記第1の時間値は前記データパケットが送信バッファ内に配置された時を示し、前記データミナは第2の時間値を決定するデータミナを含み、前記第2の時間値は前記データパケットが受信された時を示す装置。

38. 請求項37記載の装置であって、前記データミナはさらに前記第1の時

間値および前記第 2 の時間値から前記データパケットの遅延値を計算する計算器を含む装置。

39. 請求項 38 記載の装置であって、前記データはさらに前記第 1 の時間値および前記第 2 の時間値から前記データパケットの遅延値を計算する計算器を含む装置。

40. 請求項 39 記載の装置であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの上りを介して送信され、平均遅延値を計算する前記計算器はさらに前記上りの遅延を示す平均遅延を計算する計算器を含む装置。

41. 請求項 39 記載の装置であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの下りを介して送信され、平均遅延値を計算する前記計算器は前記下りの遅延を示す平均遅延値を計算する計算器を含む装置。

42. 請求項 39 記載の装置であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの下りおよび上りを介して送信され、平均遅延トラフィック値を計算する前記計算器は前記下りおよび上りの遅延の組合せを示す平均遅延値を計算する計算器を含む装置。

43. 請求項 38 記載の装置であって、前記少なくとも 1 つのパケット呼が複数のパケット呼を含み、前記決定ステップはさらに前記遅延値および前記予め計算された平均パケット遅延から前記複数のパケット呼の中の 1 つのパケット呼に対する平均遅延値を計算する手段を含む装置。

44. 請求項 43 記載の装置であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの上りを介して送信され、平均遅延値を計算する前記計算器は前記上りの遅延を示す平均遅延値を計算する計算器を含む装置。

45. 請求項 43 記載の装置であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの下りを介して送信され、平均遅延値を計算する前記計算器は前記下りの遅延を示す平均遅延値を計算する計算器を含む装置。

46. 請求項 43 記載の装置であって、前記データパケットは前記パケット無線チャネルの下りおよび上りを介して送信され、平均遅延トラフィック値を計算する前記計算器は前記下りおよび上りの遅延の組合せを示す平均遅延値を計算

する計算器を含む装置。

47. 少なくとも1つのパケット無線チャネルおよび、各々が少なくとも1つのパケット無線チャネル上の複数のデータパケットを含みかつ計算された平均

データトラフィックおよび所要最大データトラフィックに関連している、複数のパケット呼を送受信することができる、複数の送受信局を含む電気通信システムにおけるパケット無線チャネル上の過剰トラフィック監視装置であって、該装置は、

前記複数のパケット呼の中の1つのパケット呼を監視して、前記パケット呼に関連する計算された平均データトラフィックが前記パケット呼に関連する所要最大データトラフィックよりも大きいかどうかを決定する過剰トラフィックモニタ

を含む、監視装置。

【発明の詳細な説明】

パケット交換無線チャネルトラフィック監視

発明の背景

本出願は 1995 年 9 月 18 日に出願した米国特許出願第 08/529, 559 号 “PACKET SWITCHED TRAFFIC MANAGEMENT IN A CELLULAR TELECOMMUNICATIONS SYSTEM” アトニードケット第 27946-00106 号の一部継続出願である。

発明の分野

本発明はパケット交換電気通信システムに関し、特に電気通信システムにおけるパケット交換無線チャネルトラフィック監視方法およびシステムに関する。

従来技術の歴史

セルラー電気通信システム内でより多くの多様なサービスを提供する能力が開発されるにつれて、パケット交換サービスはセルラー電気通信の分野において次第に重要な役割を演じるようになってきている。多くのコンピュータおよび関連するデータサービスをセルラーシステムに応用するには、セルラー電気通信システムの無線リンクを介して一つもしくは多数のデータパケットを転送する必要がある。電子メール (e-mail) やテレバンキング等のこれらのサービスのあるものは蓄積転送ショートメッセージサービスにより実施することができる。しかしながら、端末エミュレーション、ローカルエリアネットワーク、バンクサーバアクセス、およびクレジットカード照合等の他のサービスには、インタラクティブな処理、短時間遅延および広範に長さの変動するデータパケットを処理する能力が必要である。将来のセルラーシステムは、このようなサービスを効率的なパケットデータサービスによりサポートしなければならないことは確かである。

パケットデータサービスの重要性が認識された結果、欧州技術標準協会 (ETSI) は European 2+ Group Special Mobile (GSM) セルラーシステムに対するこのようなサービスを開発すべく現在努力している。また、この認識から現在 RACELL Code Division Testbed (CODIT) プロジェクト R2020 において開発中の Universal Mobile Telephone System (UMTS) 内にパケットデータ

サービス能力を設計する努力がなされている。CODITプロジェクトは符号分割多元接続(CDMA)技術を使用した将来の移動通信システムを明確に定めるために欧州共同体の委員会により創設された。

セルラー電気通信網におけるパケット交換データサービスは、パケット交換無線チャンネル(PRCH)の共有の下り(DL)を介してパケット交換移動局へ伝送されるネットワークユーザから移動機ユーザへの呼、およびPRCHの上り(UL)を共有する一人以上の移動機ユーザを特徴としている。DL PRCHは待ち行列ベースでネットワークユーザにより共有される。UL PRCHは各移動機ユーザが、必要に応じて、ランダムにチャンネルにアクセスしてシステムヘデータを伝送するために共有される。

PRCHへのアクセスを許す一般的な方法はパケット交換コンテンションモードを介することである。現在規定されているCODIT UMTSパケットデータサービスはコンテンションモード型である。パケット交換コンテンションモードでは、移動機ユーザはデータを転送する必要がある時にPRCHを介してデータパケットを送信する。送信する移動機ユーザの識別は各データパケット内に含まれる。移動機ユーザによるデータパケットの送信はランダムに行ったり、パケットデータチャンネルが現在他の移動局により使用されていないことを示すアイドル信号を感知して行うことができる。二人以上の移動機ユーザが空きパケットデータチャンネルを同時に奪い合う場合には、システムはチャンネルへの一つのアクセスしか許可しない。チャンネルへアクセスできないユーザは、システムに容認されるまでデータパケットの送信を繰り返さなければならない。移動機ユーザヘデータパケットを送信しているシステムユーザも待ち行列へ加えられることにより下りを奪い合う。

このようなシステムでは、各ユーザがパケット交換チャンネルへランダムにアクセスするため、セルラーシステムのパケット交換無線チャンネル間およびそれに入りするユーザの制御されていないフローによりシステム内にパケット伝送遅延を生じることがある。遅延は上りの移動機ユーザ、および下りの移動機ユーザヘ送信するネットワークユーザの両方により生じることがある。パケット交換チャンネルを介したパケット呼の数が増加すると、各パケット呼に対する平均伝送遅延

が増加する。応用によっては、容認できない遅延となることがある。

したがって、セルラーシステムの一つ以上のパケット交換無線チャネルのパケット伝送遅延を制御する方法およびシステムに対するニーズがある。競合するパケット呼を予め規定された基準に従って選出してパケット無線チャネルへ入る許可を与えることができれば、長いパケット遅延時間に耐えられない応用におけるパケット交換チャネルユーザの遅延を回避したり低減したりすることができる。

各パケット交換無線チャネルが最大許容パケット伝送遅延を有する、一つ以上のパケット交換無線チャネル間およびそれに出入りする優先順位付けされたユーザのフローを管理する方法およびシステムはこのようなニーズに合致する。

発明の要約

本発明によりパケット交換無線チャネル（PRCH）トラフィック監視方法およびシステムが提供される。本発明により、システムオペレータはパケット呼において生じる最大平均パケット伝送時間遅延を設定することができる。システムの一つ以上のPRCHに最大平均時間遅延を設定しかつPRCH上のパケット呼の遅延を監視することにより、システムオペレータはPRCHユーザが容認できない遅延を受けることがないように保証することができる。それにより、ユーザがランダムに奪い合ってPRCHを使用する従来のコンテンションモードパケット交換システムに伴う問題点が回避される。このような従来のシステムでは、パケットの平均時間遅延はPRCHを奪い合うユーザ数の増加と共に増加する。

一実施例において、本発明は電気通信システムの各PRCHに対するPRCHトラフィック監視機能を含んでいる。トラフィック監視機能はPRCH上の各データパケット伝送に対してシステム内で発生されるパケットリポート内に含まれるデータを利用する。新しいパケットリポートを受信すると、トラフィック監視機能はパケットサイズ値（時間）、パケット遅延値および前のパケットリポートを受信してからの経過時間値を計算する。次に、パケットサイズ、パケット遅延および経過時間を使用して、各パケット呼に対する平均データトラフィック推定値、PRCHに対する平均データトラフィック推定値およびPRCHに対する平均パケット遅延推定値が計算される。次に、トラフィック監視機能内で計算された値を使用して、PRCH上のトラフィックが輻湊する時にパケット呼をPRC

Hへ許可すべきかPRCHから駆逐すべきかが決定される。

PRCHトラフィック監視機能は過剰トラフィックモニタも含んでいる。過剰トラフィックモニタはPRCH上の各パケット呼に対する平均トラフィックの推定値を監視して、平均データトラフィックがそのパケット呼の所要最大データトラフィックを越えているかどうかを確認する。平均データトラフィックがいずれかのパケット呼の所要最大データトラフィックを越える場合には、パケット呼をPRCHから駆逐することができる。

別の実施例では、各パケット呼に対する推定平均データトラフィック、PRCHに対する推定平均データトラフィック、およびPRCHに対する平均パケット遅延はPRCHの上りおよび下りについて別々に計算したり、PRCHの上りと下りの組合せに対する値として計算することができる。過剰トラフィックモニタもPRCHの上りおよび下りのトラフィックを別々に監視したり、PRCHの上りと下りの組合せについてトラフィックを監視することができる。

図面の簡単な説明

添付図と共に下記の詳細説明を参照すれば、本発明の方法およびシステムをより完全に理解することができ、ここに、

図1は本発明を実施することができるセルラー電気通信システムのブロック図

図2は本発明を実施することができるセルラー電気通信システムのパケット交換機能に対するコントロールプレーンプロトコルアーキテクチャを示す。

図3Aおよび図3Bは本発明の実施例に従って作動するセルラーシステムパケット無線チャネルの、それぞれ、上りおよび下りの信号の交換を示す。

図4は本発明の実施例に従って作動するセルラーシステム内のパケット無線トラフィック管理機能の機能ブロック図。

図5Aから図5Dは本発明の実施例に従ったパケット無線チャネル管理機能が従うプロセスステップを示すフロー図。

図6は本発明の実施例に従ったパケット無線チャネルコントローラトラフィック監視機能が従うプロセスステップを示すフロー図。

図7は本発明の実施例に従ったパケット無線チャネルコントローラ許可制御機

能が従うプロセスステップを示すフロー図。

図 8 A から図 8 C は本発明の実施例に従ったパケット無線チャネルコントローラ輻湊制御機能が従うプロセスステップを示すフロー図。

図 9 は本発明の実施例に従ったパケット無線チャネルリソースマネージャが従うプロセスステップを示すフロー図。

図 10 は本発明の実施例に従ったパケットトラフィックスーパバイザを示す略ブロック図。

図 11 は本発明の実施例に従ったパケットトラフィック輻湊制御機能を示す略ブロック図。

詳細な説明

次に、図 1 を参照して、本発明を実施することができるセルラー電気通信システム 10 のブロック図を示す。セルラーシステム 10 は移動制御ノード (MCN) 102、無線ネットワークコントローラ (RNCs) 104 および 106、基地局 (BSs) 108, 110, 112, 114, 116 および 118、および移動局 (MSs) 120, 122 および 124 を含んでいる。各基地局 108, 110, 112, 114, 116 および 118 は基地局のセルと呼ばれる無線カバレッジエリア内の移動局とのシステム無線通信を制御する。

移動局 120, 122 および 124 は、それがどの基地局のカバレッジエリアにあるかに応じて、基地局 108, 110, 112, 114, 116 および 118 の中の特定の基地局と通信する。図 1 において、移動局 120, 122 および 124 は無線インターフェイス 128, 130 および 132 を介して、それぞれ、基地局 108, 112, 116 と通信しているように図示されている。基地局 108, 110 および 112 は無線ネットワークコントローラ 104 に接続され、基地局 114, 116 および 118 は無線ネットワークコントローラ 106 に接続されている。無線ネットワークコントローラ 104 および 106 は移動制御ノード 102 に接続されている。移動制御ノード 102 は固定網 126 へのセルラーシステムの相互接続をサポートする交換局である。移動制御ノード 102 は陸上回線や他の同等な接続により固定網 126 に接続することができる。固定網

126はインターネット網、公衆交換電話網（PSTN）、サービス総合デジタル網（ISDN）、パケット交換公衆データ網（PSPDN）、もしくはX.25

システムを含むことができる。図1のセルラー電気通信システムは特定構成として図示されているが、ブロック図は本発明を実施することができる典型的なシステム構成にすぎない。本発明はユーザがパケット交換無線チャネル（PRCH）を奪い合ういかなるパケット交換無線システムにも応用される。

本発明の実施例において、セルラーシステム100は本発明のPRCHトラフィック管理機能により制御されるCODIT/UMTS（Code Division Testbed/Universal Mobile Telephone System）に指定されたPRCHコンテンションモードアクセスを有するCODIT/UMTSプロジェクトに対して開発されたプロトコルに従って作動する。UMTSはマルチレート無線インターフェイスアーキテクチャを有する直接シーケンス符号分割多元接続（DS-SSMA）を使用する移動通信システムである。CODIT/UMTSシステムでは、パケット無線サービスは一つ以上のPRCHを介して移動局120、122および124へ提供される。各基地局108、110、112、114、116および118は無線ネットワークコントローラ104および106もしくは移動制御ノード102の要求に応じて一つ以上のPRCHを確立し終端する。PRCHは9.6 kbps（狭帯域チャネル）までもしくは64 kbps（中間帯域チャネル）までの可変移動局データレートで上り（UL）および下り（DL）で独立して作動することができる全二重非対称チャネルである。MCN102は一つのセル内の一つのPRCHに多数の移動局をつなぐことができる。PRCH上のいくつかの移動局を識別するために、MCN102はアクセスを授与する時に各移動機へ仮想接続識別子（VCI）を割り当てる。VCIはkビット数で表され、MCN102により制御されるエリア内で一意的なアドレスとして働く。

PRCHは移動局120、122および124とネットワークとの間でフラグメント化されたパケットを運ぶ10msタイムスロット内に構成される。DLでは、移動制御ノード102は移動局データパケットおよびULを介したアクセス

およびデータ転送を制御する情報を一つの移動局あるいは複数の移動局へ同時に送ることができる。ULでは、移動局は同じ基地局のカバレッジエリア内であればUL PRCHへのアクセスを共有することができる。PRCHへアクセスした後で、移動局は物理チャネルを介してシステムへパケットを送信する。論理チ

ャネルPRCHが物理データチャネル(PDCH)および物理制御チャネル(PCCH)を含む2つの物理チャネル上へマップされる。一つのPCCHをサポートするのに2台の基地局トランシーバが必要である。

次に、図2を参照して、CODIT/UMTSのパケット交換機能に対するプロトコルスタック200を示す。移動局において、移動局プロトコルスタック(MS/PS)218はネットワークレイヤ202、データリンク制御(DLC)レイヤ204、媒体アクセス制御(MAC)レイヤ206、および物理レイヤ208を含んでいる。ネットワーク側で、ネットワークプロトコルスタック(NW/PS)220は、各々がMCNもしくはRCN内に位置するネットワークレイヤ210およびDLCレイヤ212、基地局およびMCNもしくはRCN内に位置する媒体アクセスレイヤ(MAC)214、および物理レイヤ216を含んでいる。

ネットワークレイヤ202のコネクションレスパケットサービス(CLPS)当事者(entity)により移動局へのパケットサービスが提供される。ネットワークレイヤ210のCLPSにより登録、認証、VCIの割当ておよび管理およびパケットデータ網とのインターフェイス機能が提供される。パケット呼中に、CLPS当事者は論理リンクアドミニストレータ(LLA)を使用して専用制御チャネル(DCCHおよびCC)を介したパケットサービス開設信号の初期ルート決定を行う。パケットサービス開設後に、移動局はPRCHにつながれ、移動局データパケットを含むCLPS間の全メッセージがDLCを介してパケット無線(PR)制御当事者へ通される。PR当事者は切替え、コネクション再確立等の正規の移動電話システム機能にも責任がある。

PRCHを介して送信されるパケットはフラグメント化され、受信側で伝送エラーを検出するブロック符号(BC)により保護され、畳み込み符号化され、イ

ンターリーブ (IL) され、マルチプレクサ (MUX) を介して交換され次に P DCH を介して送信される。電力制御等の制御情報も P CCH を介して転送することができる。受信側において、受信サンプルからフラグメントが再構成され、パケットへ再組立てされて、コネクションレスパケットサービス (CLPS) 当事者へ転送される。受信側のブロックデコーダが誤ったパケットフラグメントの

受信を検出すると、パケット無線制御機能がその再送信を要求する。セルラーシステム 100 では、基地局 108, 110, 112, 114, 116 および 118 により制御されるセル間にいくつかの P RCH が分散されていることがある。

次に、図 3 A および図 3 B を参照して、本発明に従って作動するセルラーシステム P RCH の、それぞれ、上り (UL) および下り (DL) を介した信号の交換を示す。図 3 A および図 3 B は移動局 (MS) 300 とネットワーク (NW) 302 間の信号交換を示している。移動局 300 は機能的には移動局プロトコルスタック (MS/PS) 218 および移動局システムマネジャー (MS/SM) 220 として図示されている。ネットワーク 302 は機能的にはネットワークプロトコルスタック (NS/PS) 222 およびネットワークシステムマネジャー (NW/SM) 224 として図示されている。プロトコルスタックはデータ伝送に責任があり、システムマネジャーはネットワークと移動局間のコネクションの制御および監視に責任がある。

上り (UL) パケット送受信に対して、下記的方式が使用される (ステップは図 3 A の矢符の番号付けに対応する)。

1 U. MS/PS は 3 種の異なるパケットを NW/PS 222 へ送ることができる。その中の 2 つは肯定応答を必要とする。

a. 肯定応答を必要とするパケット:

- ・ ユーザデータを含むパケット: および、
ピギーバック下りリポート (DLRs) を有するユーザデータを含むパケット。

b. 肯定応答を必要としないパケット:

- ・ DLR しか含まないパケット。

肯定応答を必要とするパケットが送られると、MS/SM220においてタイマが設定される。肯定応答を受信する前にタイマが切れる場合には、パケットは消失したものと見なされる。

- 2 U. 全てのULデータパケットについて、品質サンプルがNW/SM224へ送られる。ULパケットの終わりにパケット停止信号がNW/SM224へ送られて、その特定パケットに対する最終品質サンプルが

送られていることを表示する。

- 3 U. ULデータパケットを受信した後で、ULパケットリポートがNW/SM224へ送られる。このリポートはトラフィック監視に必要な情報を含んでいる。

- 4 U. ULパケットがピギーバックDLRを含んでいるか、あるいはパケットがスタンドアロンDLRであれば、DL品質評価が抽出されNW/SM224へ転送される。

- 5 U. 送信されたULデータパケットが肯定応答を必要とする場合には、肯定応答メッセージがNW/PS222からMS/PS218へ送られる。メッセージはスタンドアロンとしたりDL移動局情報パケット上にピギーバックしたりすることができる。

- 6 U. MS/PS218内に肯定応答が受信されると、パケット肯定応答信号がMS/SM220へ送られる。前記ステップ1で導入されたタイマが切れる前に肯定応答が受信されなければ、パケット消失メッセージがMS/SM220へ送られる。

DLパケット送受信のために、下記の方式が使用される（ステップは図3Bの矢符の番号付けに対応する）：

- 1 D. NW/PS222は異なる3種のパケットをMS/PS218へ送ることができる、そのうちの2つが肯定応答を必要とする。

a. 肯定応答を必要とするパケット：

- ・ ユーザデータを含むパケット；および
- ・ 予め受信したULパケットに対するピギーバック肯定応答／

非肯定応答 (ack/nack) 情報を有するユーザデータを含むパケット。

b. 肯定応答を必要としないパケット：

- ・ 予め受信したULパケットに対するack/nack情報しか含まないパケット。

肯定応答を必要とするパケットが送られるとタイマが設定される。肯定応答が受信される前にタイマが切れる場合には、パケットは消失し

たものと見なされる。

- 2 D. DLデータパケットが送信されると、DLパケットリポートがNW/SM224へ送られる。リポートはトラフィック監視に必要な情報を含んでいる。
- 3 D. MS/PS218内にDLデータパケットが受信されると、各フレームに対する品質サンプルが抽出されてMS/SM220へ送られる。DLパケットの終わりに、パケット停止信号がMS/SM220へ送られて特定のパケットに対して最終品質サンプルが送られていることを表示する。
- 4 D. パケット停止信号を受信した後で、品質評価がMS/PS218へ送られる。この評価はDLを介して送られる全パケットの品質尺度である。
- 5 D. ack/nackメッセージおよび品質評価を含むDownLink Report (DLR) がユーザデータを含む各受信DLパケットに対するNW/PS222へ送られる。DLRはスタンドアロンもしくはULユーザデータパケットにピギーバックして送ることができる。NW/PS222においてDLRを受信した後で、品質評価がNW/SM224へ転送される。
- 6 D. DLR内のack/nack情報が肯定応答を含む場合には、パケット肯定応答信号がNW/SM224へ送られる。前記ステップ1で導入されたタイマが切れる前に肯定応答が受信されない場合には、パケ

ット消失メッセージがNW/SM224へ送られる。

次に、図4を参照して、本発明に従って作動するセルラーシステム内のパケット無線トラフィック管理機能の機能ブロック図を示す。NW/SM224内に論理的に配置されているパケット無線トラフィック管理の機能は3つの主ブロック、PRCHマネジャー402、リソースマネジャー404およびPRCHコントローラ406a, 406b, 406cおよび406dを含んでいる。通常、システムの各基地局に対して一つのPRCHマネジャー402がある。基地局が2つ以上のセルをサポートする場合には、各セルに対して一つのPRCHマネジャー4

02がある。PRCHコントローラ406a, 406b, 406cおよび406dの数は必要なPRCH数およびセル内のパケット交換トラフィックに利用可能なリソースによって決まる。図4の実施例では、セル内に4つのPRCHがある。各PRCHコントローラが上りおよび下りを含む一つのPRCHを制御する。ユーザがセルのPRCHへアクセスする必要がある時はPRCHマネジャー402が呼び出される。NW/PS222を介してサービス要求を受信すると、PRCHマネジャー402が呼び出される。パケット呼が輻湊によりPRCHから駆逐されていてPRCHコントローラからパケット呼駆逐表示が受信される時にも、PRCHマネジャー402は呼び出される。さらに、内部発生許可待ち行列信号もしくはリソースマネジャーからのPRCH開設認可/拒否あるいは解放認可/拒否信号が受信される時にもPRCHマネジャー402が呼び出される。

サービス要求は下記のいずれかの状況において受信することができる。

- 1) 新しいユーザがPRCHへアクセスしてパケット交換サービスを開始したい。
- 2) ユーザが別のセルのPRCHからPRCHマネジャー402が配置されているセルのPRCHへの切り替えを行いたい。
- 3) ユーザが消失したPRCHコネクションを再確立したい。
- 4) ユーザがそのトラフィック要求を更新したい、下記参照。

前記した各トラフィックイベントによりPRCHマネジャーへサービス要求が

転送される。サービス要求はPRCHマネジャー402のサービス要求評価機能408が評価するのに必要な情報を含んでいる。この情報には、下記のものが含まれている。

- ・ 要求の種別
- ・ 必要な推定平均ユーザデータトラフィック、 P_{ave} （PRCHの最大ユーザビットレートへ校正されている）。これはULおよびDLの各々に対する別々のパラメータを含んでいる。
- ・ 所要推定最大ユーザデータトラフィック、 P_{max} （PRCHの最大ユーザビットレートへ校正されている）。これはULおよびDLの各々に対する別々のパラメータを含んでいる。
- ・ 優先度、 Pri 。このパラメータは間隔 $[0, Pri_{max}]$ 内の値をとることができる。優先度は発呼もしくは被呼移動局に基づいて、あるいは他の根拠に基づいて割り当てることができる。

サービス要求はサービス要求評価機能408により評価される。サービス要求評価において、PRCHマネジャー402はパケット呼に対するPRCH許可要求をPRCHコントローラ406a、406b、406cもしくは406dの一つへ送る。PRCHマネジャー402は許可が下りるかあるいはいずれのPRCHでもパケット呼が許可されないことが判るまで各PRCHコントローラ406a、406b、406cもしくは406dを試してみる。存在するいずれのPRCHでもパケット呼が許可されない場合には（PRCH許可要求がPRCHコントローラ406a、406b、406cおよび406dにより拒否される）、PRCHマネジャー402はサービス要求を拒否すべきかあるいは許可待ち行列処理機能410を使用してパケット呼を許可待ち行列420へ加えるべきかを判断する。

許可待ち行列へ加えられたパケット呼は一時的に保留される、すなわち、情報をユーザ間で交換することができない。パケット呼が許可待ち行列へ加えられない場合には、サービス拒否信号がユーザへ送られる。パケット呼が許可待ち行列に加えられる場合には、PRCHマネジャーはパケット呼保留表示信号を送って

ユーザへ通知する。

輻湊によりパケット呼がPRCHから駆逐される、すなわち、パケット呼がPRCHから除去される場合には、PRCHコントローラからのパケット呼駆逐表示信号がPRCHマネジャー402に受信される。パケット呼駆逐表示信号はパケット呼駆逐評価機能422により評価される。パケット呼駆逐評価機能422において、PRCHマネジャー402は駆逐パケット呼に対するPRCH許可要求をPRCHコントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dの一つへ送る。PRCHマネジャー402は許可が下りるかあるいはいずれのPRCHでも駆逐パケット呼が許可されないことが判るまで各PRCHコントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dを試してみる。

存在するいずれのPRCHでもパケット呼が許可されない場合には、PRCH

マネジャー402は駆逐パケット呼を切り離すべきかあるいは許可待ち行列処理機能を使用して駆逐パケット呼を許可待ち行列420へ加えるべきかを判断する。駆逐パケット呼が許可待ち行列420へ加えられる場合には、パケット呼は一時的に保留されてパケット呼保留表示信号がNW/PS222を介してユーザへ送られる。駆逐パケット呼が許可待ち行列420へ加えられない場合には、パケット呼切離し表示信号がNW/PS222を介してユーザへ送られる。

パケット呼許可待ち行列信号は許可待ち行列420をチェックすべきことを示す。許可待ち行列信号はシステムオペレータが所望するように設定されたタイマにより発生することができる。パケット呼許可待ち行列信号は許可待ち行列処理機能410により評価される。許可待ち行列処理機能においてPRCHマネジャー402は最高優先度の許可待ち行列内のパケット呼に対するPRCH許可要求をPRCHコントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dの一つへ送る。PRCHマネジャー402は許可が下りるかあるいはいずれのPRCHにもパケット呼が許可されないことが判るまで各PRCHコントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dへ許可要求を送る。いずれかのPRCHへパケット呼が許可されると、パケット呼再開表示信号がNW/PS222を介してユーザへ送られる。

PRCH マネジャー 402 は、また、いつ新しい PRCH を開設したり既存の PRCH を解放する必要があるかを PRCH 管理機能 412 を介して判断する。PRCH 開設および PRCH 解放の両方の場合に、PRCH のシステムリソースの分配を制御するリソース マネジャー 404 へ開設もしくは解放要求信号が送られる。リソース マネジャー 404 は開設要求認可もしくは開設要求拒否信号を PRCH マネジャー 402 へ送るか、あるいは解放要求認可もしくは解放要求拒否信号を PRCH マネジャー 402 へ送ることにより要求を拒否もしくは認可する。

各 PRCH コントローラ 406 a, 406 b, 406 c および 406 d はセルの一つの PRCH 上のトラフィックを監視する。セル内の各 PRCH に対して一つの PRCH がある。各 PRCH コントローラ 406 a, 406 b, 406 c および 406 d はそれが制御する PRCH を介してパケットリポート内の NW/P S 222 からトラフィック情報を受信する。パケットリポートは PRCH トラフ

ィック監視機能 414 a, 414 b, 414 c もしくは 414 d により関連する PRCH に対して評価される。パケットリポート内に含まれる情報は、PRCH マネジャー 402 からの許可要求が受信される時に、新しいパケット呼を PRCH へ許可できるかどうかを PRCH 許可制御機能 416 a, 416 b, 416 c もしくは 416 d により判断するのに使用される。パケットリポート内に含まれる情報は、また、PRCH 輻湊制御機能 418 a, 418 b, 418 c もしくは 418 d を使用して既に許可されているパケット呼を PRCH オーバロードにより駆逐すべきかどうかを判断するのに使用することもできる。この場合、パケット呼駆逐表示信号が PRCH マネジャーへ送られる。次に、PRCH マネジャーはパケット呼を一時的に保留すべきかあるいはパケット呼駆逐評価機能 422 により切り離すべきかを判断する。この判断に応じて、ユーザはパケット呼保留表示信号もしくはパケット呼切離し表示信号により通知される。

リソース マネジャー 404 はパケット無線チャネルに対するシステムリソースの分配を制御する。PRCH マネジャー 402 はリソース マネジャー 404 へ PRCH 開設/解放要求を送ることにより新しい PRCH の開設もしくは解放を要

求することができる。PRCHマネジャー404は許可待ち行列420のサイズを連続的に監視する。許可待ち行列内の全パケット呼の総所要推定平均データラフィック P_q が許可待ち行列に対して設定された限界 $P_{new}PRCH$ を越える場合は常に、より高いレベルのリソースマネジャー404へPRCH開設要求が送られる。 $P_{new}PRCH$ がゼロに設定される場合には、既存のPRCHが満杯になるとすぐにPRCHマネジャーは必ずより多くのリソースを要求する。PRCHにつながれたユーザ数がゼロになるとすぐに、リソースマネジャー404へPRCH解放要求が送られる。認可されれば、PRCHは解放される。

PRCHマネジャー402およびPRCHコントローラ406a, 406b, 406cおよび406dは図1に示すシステムのようなセルラーシステムの移動局、無線ネットワークコントローラおよび制御ノード内へ実施することができる。実際の実施は、一つ以上のプロセッサと共に作動する、ハードウェアもしくはソフトウェア、あるいはハードウェアとソフトウェアの組合せとすることができる。この種の機能を実施するためのプロセッサおよびソフトウェアは従来技術で周知

である。

次に、図5A、図5B、図5Cおよび図5Dを参照して、本発明の実施例によるPRCHマネジャー402が従う、それぞれ、サービス要求評価、パケット呼駆逐評価、許可待ち行列処理およびPRCH管理プロセスステップを例示するトラフィックフロー図を示す。

PRCHマネジャー402は図5Aのステップ502の待機状態中に入力を受信する。入力にはサービス要求、パケット呼駆逐表示、内部発生許可待ち行列信号、あるいはリソースマネジャー404から受信されるPRCH開設認可または拒否信号もしくは解放認可または拒否信号とすることができる。ステップ504において、NW/PS222からサービス要求が受信されているかどうか確認される。サービス要求が受信されていなければ、プロセスは図5Bのステップ534へ進む。しかしながら、サービス要求が受信されておれば、プロセスはステップ506へ進みサービス要求評価を開始する。

ステップ506のサービス要求評価にはステップ508, 510, 512, 514, 516, 518および520におけるPRCH許可要求が含まれている。サービス要求評価は、PRCHへの許可が下りるか残りのPRCHが無くなるまで、各PRCHコントローラ406a, 406b, 406cおよび406dについて逐次繰り返される。ステップ508において、PRCHマネジャー402はPRCHコントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dの一つへPRCH許可要求を送る。次に、プロセスはステップ510へ進み、PRCHマネジャー402は応答を待機する。PRCHマネジャー402はステップ512において周期的にチェックを行ってPRCHコントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dからの応答が受信されているかどうかを確認する。応答が受信されていなければ、プロセスは510の待機状態へ戻る。しかしながら、ステップ512においてPRCHコントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dからの応答が受信されていることが確認されると、PRCH許可要求プロセスが完了してプロセスはステップ514へ進み、そこで応答は許可授与であるかどうか確認される。応答が許可授与であれば、ステップ520においてサービス要求評価プロセスが完了してプロセスはステップ522へ進む。

しかしながら、ステップ514において応答は許可授与ではないことが確認される場合、それは許可拒否応答であり、プロセスはステップ516へ進みそこで現在の応答が許可要求を送ることができる最後のPRCHコントローラから送られたものであるかどうか確認される。最後のPRCHコントローラではない場合には、プロセスはステップ518へ進み次のPRCHに対してステップ506のサービス要求評価プロセスが継続される。ステップ506のサービス要求評価プロセスはPRCHコントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dからの許可授与応答が受信されるか、もしくはPRCHコントローラが許可を拒否するまで繰り返される。サービス要求評価プロセスが完了すると、プロセスはステップ522へ進む。

ステップ522において、いずれかのPRCHコントローラから許可授与応答が受信されているかどうか確認される。PRCHコントローラからの許可授与が

受信されておれば、プロセスはステップ524へ進みそこでNW/PS308を介してユーザへサービス認可信号が送られる。ステップ524からプロセスは図5Bのステップ534へ進む。しかしながら、ステップ522において、いずれのPRCHコントローラからも許可授与が受信されていないことが確認されると、プロセスはステップ528へ進む。ステップ528において、PRCHマネージャ402は許可待ち行列処理機能410を使用して、パケット呼をPRCH許可待ち行列に加えるべきかどうかを決定する。下記の基準が満たされれば、パケット呼を許可待ち行列420に加えることが決定される。

$$P_{ave}(r) + P_q(r) < P_{max}(r)$$

$P_{ave}(r)$ はサービス要求 r の関数としてのユーザに対する所要推定平均データトラフィックであり、 $P_q(r)$ はサービス要求種別 r の許可待ち行列内の全パケット呼の要求トラフィックである。 $P_q(r)$ はサービス要求種別に対する待ち行列の現在のサイズである。 $P_{max}(r)$ はサービス要求の関数としての許可待ち行列420内の最大許容要求トラフィックである。別の実施例では、上りおよび下りに対する $P_{ave}(r)$ 、 $P_q(r)$ および $P_{max}(r)$ の値を別々に使用するか、あるいは上りおよび下りの組合せに対する値を使用して比較を行うことができる。異種のサービス要求 r に対して異なる P_{max} を有することができる。

る。したがって、ステップ528において、さまざまなサービス要求間の優先順位付けを行うことができる。たとえば、切り替え中にPRCHを要求する場合、 $P_{max}(r)$ の値は初めてPRCHへのアクセスを要求する時の $P_{max}(r)$ の値よりも高く設定することができる。

ステップ528において、パケット呼がPRCH許可待ち行列に加えられることが決定されると、許可待ち行列420に呼アイデンティティが加えられ、プロセスはステップ531へ進んでサービス認可信号がNW/PS222を介してユーザへ送られる。次に、プロセスはステップ532へ進みそこでパケット呼保留表示信号がNW/PS308を介してユーザへ送られる。次に、プロセスは図5Bのステップ534へ進む。しかしながら、ステップ528において、パケット呼はPRCH許可待ち行列420に加えられないと決定されると、プロセスはス

テップ530へ進みサービス拒否信号428がユーザへ送られる。次に、プロセスは図5Bのステップ534へ進む。

図5Bのステップ534において、パケット呼駆逐表示が受信されているかどうか確認される。入力がパケット呼駆逐表示ではない場合には、プロセスは図5Cのステップ562へ進む。しかしながら、ステップ534において、パケット呼駆逐表示が受信されていることが確認されると、プロセスはステップ536へ進む。ステップ536において、駆逐パケット呼に対するPRCH許可待ち行列がPRCHマネジャー402からPRCHコントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dへ送られる。ステップ536の許可待ち行列プロセスはステップ538, 540, 542, 544, 546, 548および550を含んでいる。ステップ536は全てのPRCHへ許可が要求されるまで、各PRCHコントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dに対して繰り返される。ステップ538において、PRCHマネジャー402はPRCHコントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dへPRCH許可要求を送る。次に、プロセスはステップ540へ進みPRCHマネジャー402は応答を待機する。PRCHマネジャー402はステップ542において周期的にチェックを行って、PRCHコントローラ406からの応答が受信されているかどうか確認する。応答が受信されていなければ、プロセスはステップ540の待機状態へ戻

る。しかしながら、ステップ542において許可要求が送られているPRCHからの応答が受信されていることが確認されると、プロセスはステップ544へ進みそこで応答は許可授与であるかどうか確認される。応答が許可授与であれば、パケット呼駆逐評価はステップ550において終了しプロセスはステップ552へ進む。しかしながら、ステップ544において、応答は許可授与ではないことが確認される場合、それは許可拒否応答でありプロセスはステップ546へ進みそこで許可拒否応答は許可要求を送ることができた最後のPRCHから送られたものであるか確認される。最後のPRCHコントローラではない場合には、プロセスはステップ566へ進み次のPRCHに対してステップ536の許可要求プ

ロセスが繰り返される。ステップ536のパケット呼駆逐評価はPRCHコントローラからの許可授与応答が受信されるか、あるいはPRCHコントローラ406a, 406b, 406cおよび406dの全てが許可を拒否するまで繰り返される。ステップ536のパケット呼駆逐評価プロセスが完了すると、プロセスはステップ552へ進む。

ステップ552において、ステップ536中にいずれかのPRCHコントローラから許可授与応答が受信されたかどうか確認される。PRCHコントローラからの許可授与が受信されておれば、プロセスはステップ554へ進みそこでパケット呼更新表示信号がNW/PS222を介してユーザへ送られる。ステップ554からプロセスは図5Cのステップ562へ進む。しかしながら、ステップ552において、許可授与が受信されていないことが確認されると、プロセスはステップ556へ進む。ステップ556において、PRCHマネジャー402は許可待ち行列処理機能410を使用して、駆逐パケット呼をPRCH許可待ち行列に加えるべきかどうかを決定する。図5Aのステップ528について説明したものと同一許可基準がステップ556において使用される。ステップ556において、駆逐パケット呼を許可待ち行列420に加えることが決定されると、プロセスはステップ560へ進みパケット呼保留表示信号がNW/PS222を介してユーザへ送られる。次に、プロセスはステップ560から図5Cのステップ562へ進む。しかしながら、ステップ556において、駆逐パケット呼を許可待ち行列420に加えないことが決定されると、プロセスはステップ558へ進みパ

ケット呼切離し表示信号がNW/PS222を介してユーザへ送られる。次に、プロセスはステップ558から図5Cのステップ562へ進む。

図5Cのステップ562において、許可待ち行列信号が受信されているかどうか確認される。許可待ち行列信号が受信されていなければ、プロセスは図5Dのステップ584へ進む。しかしながら、許可待ち行列信号が受信されていることが確認されると、プロセスはステップ563へ進む。ステップ563において、PRCH許可待ち行列内に任意のパケット呼があるかどうか確認される。セルのPRCH許可待ち行列420内にパケット呼がなければ、プロセスは図5Aのス

ステップ502の待機状態へ進む。ステップ502において、プロセスは入力を待機する。しかしながら、ステップ563において、PRCH許可待ち行列420がパケット呼を含むことが確認されると、プロセスはステップ564へ進む。ステップ564において、許可待ち行列420内の最高優先度のパケット呼に対するPRCH許可要求がPRCHマネジャー402からPRCHコントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dへ送られる。

ステップ564の許可要求プロセスはステップ566, 568, 570, 572, 574, 576および578を含む。PRCHへの許可が下りる、あるいは全てのPRCHへ許可が要求されるまで、各PRCHコントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dに対してステップ564が繰り返される。ステップ566において、PRCHマネジャー402はPRCH許可要求をPRCHコントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dへ送る。次に、プロセスはステップ568へ進みPRCHマネジャー402は応答を待機する。PRCHマネジャー402はステップ570において周期的にチェックを行ってPRCHコントローラ406からの応答が受信されているかどうか確認する。応答が受信されていなければ、プロセスは568の待機状態へ戻る。しかしながら、ステップ570において、許可要求が送られているPRCHコントローラからの応答が受信されていることが確認されると、プロセスはステップ572へ進み、そこで応答は許可授与であるかどうか確認される。応答が許可授与であれば、許可要求プロセスはステップ578において終了しプロセスはステップ586へ進む。しかしながら、ステップ572において、応答が許可授与ではないことが確

認される場合、それは許可拒否応答であり、プロセスはステップ574へ進みそこで許可拒否応答は許可要求を送ることができた最後のPRCHコントローラから送られたものであるかどうか確認される。

最後のPRCHコントローラではない場合には、プロセスはステップ566へ進み次のPRCHに対してステップ564の許可要求プロセスが繰り返される。ステップ564の許可要求評価は、PRCHコントローラからの許可授与応答が

受信されるか、あるいは全てのPRCHコントローラ406a, 406b, 406cおよび406dが許可を拒否するまで繰り返される。ステップ564の許可要求プロセスが完了すると、プロセスはステップ580へ進む。

ステップ564においていずれかのPRCHコントローラからの許可授与応答が受信されたかがステップ580において確認される。PRCHコントローラからの許可授与応答が受信されておれば、許可待ち行列420内の最高優先度のパケット呼が待ち行列から除去され、プロセスはステップ582へ進みそこでパケット呼再開信号がNW/PS222を介してユーザへ送られる。ステップ582からプロセスは図5Dのステップ584へ進む。しかしながら、ステップ580において許可授与が受信されていないことが確認されると、プロセスは直接図5Dのステップ584へ進む。

図5Dのステップ584において、リソースマネジャー402からのPRCH開設認可が受信されているかどうか確認される。リソースマネジャー402からのPRCH開設認可が受信されておれば、プロセスはステップ586へ進みPRCHマネジャーは新しいPRCHコントローラを作り出す。次に、プロセスはステップ592へ進む。しかしながら、ステップ584において、PRCH解放認可が受信されていないことが確認されると、プロセスはステップ588へ進みそこでリソースマネジャー402からPRCH解放認可が受信されているかどうか確認される。PRCH解放認可が受信されておれば、プロセスはステップ590へ進みそこでPRCHマネジャーは解放要求が送られたPRCHコントローラからリソースを回収する。次に、プロセスはステップ592へ進む。しかしながら、ステップ588において、PRCH開設認可が受信されていなければ、プロセスは直接ステップ592へ進む。

ステップ592において、許可待ち行列内の全てのパケット呼に対する要求トラフィックが評価される。次に、ステップ594において、新しいPRCHが必要であるかどうか確認される。許可待ち行列 P_q 内の全てのパケット呼の所要総推定平均データトラフィックが許可待ち行列に対して設定された限界 $P_{newPRCH}$ を越える場合には、新しいPRCHが必要とされプロセスはステップ596

へ進む。別の実施例では、上りおよび下りに対する P_q および $P_{new}PRCH$ 値を別々に使用するか、あるいはセルの上りおよび下りの組合せに対する P_q および P_nPRCH 値を使用して P_q と $P_{new}PRCH$ を比較することができる。ステップ596において、 $PRCH$ 開設要求がリソースマネジャー404へ送られる。ステップ596からプロセスはステップ502の待機状態へ戻る。しかしながら、ステップ594において、 $PRCH$ が必要ではないことが確認されると、プロセスはステップ597へ進む。

ステップ597において、各 $PRCH$ 上のパケット呼数が評価される。次に、ステップ598において、パケット呼を運んでいない任意の $PRCH$ が存在するかどうか確認される。いかなるパケット呼も運んでいない $PRCH$ は存在しないことが確認されると、プロセスは図5Aのステップ502へ戻る。しかしながら、ステップ598において、パケット呼を運んでいない $PRCH$ が一つ以上あることが確認されると、プロセスはステップ599へ進みそこでいかなるパケット呼も運んでいない各 $PRCH$ に対するリソースマネジャー404へ $PRCH$ 解放要求が送られる。ステップ599からプロセスは図5Aのステップ502の待機状態へ戻る。

次に、図6、図7および図8A-図8Cを参照して、本発明の実施例に従って、それぞれ $PRCH$ トラフィック監視、 $PRCH$ 許可制御および $PRCH$ 輻湊制御プロセスについて各 $PRCH$ コントローラ406a, 406b, 406cもしくは406dが従うステップを示すフロー図を例示する。 $PRCH$ コントローラ406a, 406b, 406cおよび406dは各々が連続的にデータトラフィック、平均パケット遅延を監視し、また $PRCH$ に対する許可要求を受信する。

$PRCH$ マネジャー402から入力を受信して最初に活性化されると、プロセスは図6のステップ602の待機状態となる。ステップ602の待機状態の間に

各 $PRCH$ コントローラ406a, 406b, 406cおよび406dはNW/PS222からのパケットリポート形式の入力、 $PRCH$ マネジャー402からの許可要求もしくは $PRCH$ 輻湊チェックを行わなければならないことを示す内部

発生活活性化信号を受信することができる。入力を受信すると、プロセスはステップ604へ進みそこでパケットリポートが受信されたかどうか確認される。パケットリポートは受信されていないことが確認されると、プロセスは直接図7のステップ708へ進む。しかしながら、ステップ604において、パケットリポートが受信されたことが確認されると、プロセスはステップ606へ進みそこでPRCHトラフィックスーパーバイザ機能414は関連するPRCHに対するトラフィック統計を更新する。トラフィック統計はパケットリポート内に含まれている情報を使用して更新される。各パケットリポートは下記の情報を含んでいる。

- 1) ULに対する送信移動機ユーザアイデンティティもしくはDLに対する送信ネットワークユーザアイデンティティ。
- 2) パケットサイズ（フレーム数）
- 3) タイムスタンプ（パケットが送信バッファ内に入れられる時を示す）
- 4) パケットタイプ（ULもしくはDL）

パケットリポート内に含まれる情報を使用して、PRCHコントローラは下記の計算を行う。

- 1) フレームサイズについての肯定応答を使用してパケットサイズ（時間） X が計算される。
- 2) パケットリポートの受信時間と送信バッファにパケットを入れた時間（タイムスタンプにより示される）との差としてパケット遅延 D が計算される。いつプロトコルスタックからパケットリポートが送られるか（送信の始めもしくは送信完了後）に応じて、計算された遅延は送信完了時の経過時間に対応するように調整される。
- 3) 同じパケット識別子を有する前のパケットリポート以来の経過時間 Δt が受信される。そのために、各パケット呼に対する最終パケットリポートの受信時間が格納される。

次に、 X 、 D および Δt を使用して個別の各パケット呼に対する平均データ

ラフィックの推定値（ P_i ）、PRCH上の全てのパケット呼に対する平均データラフィックの推定値（ P_{chan} ）およびPRCH上の全てのパケット呼に対す

る平均パケット遅延の推定値 (T) が計算される。別の実施例では、P i, P c h a n および T の値は P R C H の上りおよび下りについて別々に計算したり、P R C H の上りおよび下りの組合せに対する値として計算することができる。使用される選択肢はシステムオペレータが他の機能に対してどの種別の値を必要とするか、すなわち、システム内の他の機能は上りおよび下りに対して別々の値を使用しているか、あるいは上りおよび下りの組合せに対する値を使用しているかによって決まる。

平均データトラフィックの推定値 P i N はパケット呼 i の新しい各パケットリポート (数 N) に対する P i を次のように計算して更新することができる。

$$P i_N = a_N P i_{N-1} + (1 - a_N) \frac{X_N}{\Delta t_N}$$

ここに、

$$a_N = \frac{1}{1 + e^{\frac{\Delta t_N}{\tau} \left(\frac{\Delta t_N}{\Delta t_{N-1}} \right) (1 - a_{N-1})}}; a_1 = 0$$

時定数 τ はフィルタメモリ (相関時間) に対応する。

P i の計算において、単一パケット ($X_j / \Delta t_j$) からの寄与は下記の要素により重み付けされる。

$$\Delta t_j e^{-\frac{t_j}{\tau}}$$

ここに、 t_j はパケット呼 j に対する最終パケットリポート以来の経過時間を示し、 Δt はパケットリポート j-1 と j 間の経過時間を示す。この特定の重み付け要素は新しいサンプルよりも古いサンプルの重みを少なくし、サンプルに関連する期間 Δt_j に重みを比例させる。

P i を計算する前記方程式は P c h a n を計算するのに使用することもできる。この場合、変数 P i N および P i N-1、それぞれ、P c h a n N および P c h a n N-1 で置換することができ、P R C H 上の全パケット呼からのパケットリポートを計算に使用することができる。

PRCHに対する平均パケット遅延の推定値 (T_N) はPRCHの新しい各パケットリポート (数 N) について次のように T を計算することにより更新することができる。

$$T_N = a_N T_{N-1} + (1 - a_N) D$$

ここに、

$$a_N = \frac{1}{1 + e^{-\frac{a_N}{\tau} (1 - a_{N-1})}}; a_1 = 0$$

時定数 τ はフィルタメモリ (相関時間) に対応する。

T の計算において、単一パケット (T) からの寄与は下記の要素により重み付けされる。

$$e^{-\frac{t_j}{\tau}}$$

ここに、 t_j はPRCHを介して受信される最終パケットリポート以来の経過時間を示す。この特定の重み付け要素は新しいサンプルよりも古いサンプルの重みを少なくする。

P_i 、 P_{chan} および T の値はステップ 608 および許可制御プロセス (図 7)、および輻湊制御プロセス (図 8) で使用することができる。

ステップ 606 においてトラフィック統計を更新した後で、プロセスはステップ 608 へ進む。

ステップ 608 において、過剰なトラフィック監視機能がアクティブであるかどうか確認される。過剰なトラフィック監視機能がアクティブではないことが確認されると、プロセスは図 7 のステップ 708 へ進む。しかしながら、過剰なトラフィック監視機能がアクティブであることが確認されると、プロセスはステッ

プ 610 へ進みそこで $P_i > P_{\max}(i)$ の条件を満たすパケット呼 i が PRCH 上に存在するかどうか確認される。 $P_i > P_{\max}(i)$ であるパケット呼が PRCH 上に存在しなければ、プロセスは図 7 のステップ 708 へ進む。しかしながら、ステップ 610 において、 $P_i > P_{\max}(i)$ の条件を満たすパケット呼が存在するこ

とが確認されると、プロセスはステップ612へ進む。ステップ612において、 $P_i > P_{\max}(i)$ であるパケット呼はPRCHから駆逐されパケット呼駆逐表示がPRCHマネジャー402へ送られて、どのパケット呼が駆逐されたかが表示される。次に、プロセスは図7のステップ708へ進む。 $P_i > P_{\max}(i)$ であるPRCH上のパケット呼を駆逐する替わりに、システムは優先度を変えるかもしくはそのトラフィック必要条件を強める要求をユーザへ送ることができる。トラフィック必要条件を変えることによりパケット呼に対するより高い $P_{\max}(i)$ が得られる。

次に、図10を参照して、図4のパケットトラフィック監視機能414aのハードウェアの一実施例を例示する略ブロック図を示す。図10に示す実施例では、トラフィック監視機能はパケットリポート受信機1002およびトラフィック統計を求めるデタミナー1004を含んでいる。デタミナー1004はデータパケット持続時間計算器1006、経過時間計算器1008、パケット遅延計算器1010、平均データトラフィック計算器1012、平均パケット遅延計算器1014、データベース1016、および過剰トラフィックモニタ1018を含んでいる。

図7は本発明のパケット無線チャネル許可制御機能により実施されるステップを示す。図7のフロー図はステップ708において図6のステップ604、608、610もしくは612から入る。ステップ708において、入力が許可要求であったかどうか確認される。許可要求が受信されていない場合には、トラフィック統計が更新されているかあるいはPRCH輻湊チェックを行わなければならないことを示す内部発生活性化信号が受信されており、プロセスは直接図8のステップ818へ進む。しかしながら、ステップ708において許可要求が受信されていることが確認されると、プロセスはステップ710へ進みそこで許可要求が評価される。

PRCH許可制御機能416は下記の関係が真であることを確認することにより、PRCH許可要求を評価する。

$$p_{aveN} + \sum p_i < p_{tol}, i \in U(Pri)$$

ここに、

- ・ p_{aveN} は新しいパケット呼Nに対する所要推定平均データトラフィック。
- ・ p_i はパケット呼iからのPRCH上の推定平均データトラフィック。
- ・ $U(pri)$ は優先度がPri以上であるパケット呼であり、 Pri_N は要求パケット呼に対する優先度。
- ・ p_{tol} はPRCH上の最大許容データトラフィック。

新しいパケット呼の優先度以上の優先度を有するパケット呼からの平均データトラフィックプラス新しいパケット呼に必要な推定平均データトラフィックが最大許容トラフィック p_{tol} よりも小さい場合に前記方程式が満たされる。したがって、総トラフィック（優先度に関係なく全パケット呼を含む）は最大許容トラフィック p_{tol} を越えることにはなるが、優先度の高いパケット呼がPRCHを使用することが許される。その場合、輻湊制御機能（図8）は総トラフィックが最大許容トラフィック P_{tol} よりも低くなるように優先度の低いパケット呼を駆逐する。

最大許容トラフィック P_{tol} には下記の関係に従ったPRCHの最大許容遅延が伴う。

$$P_{tol} = \sum_i P_i + \Delta P$$

$$\Delta P = f(T_{tol} - T)$$

ここに、 f はその引数と同じ符号を有する関数であり、 T はPRCHトラフィック監視機能により計算される平均パケット遅延の推定値であり、 $\sum_i P_i$ はPRC

H上の全パケット呼に対する推定平均データトラフィックの和である。

PRCHコントローラトラフィック監視機能は T を連続的に監視するため、 P_{tol} は前記方程式に従って連続的に更新される。 P_{tol} は最大許容遅延 T_{tol}

を生じるトラフィックレベルに対応する。別の実施例では、PRCHの上りおよ

び下りに対する P_{aveN} , P_i , P_{tol} および ΔP の値を別々に使用するか、あるいは $PRCH$ の上りおよび下りの組合せに対する値を使用して許容制御評価を実施することができる。

ステップ710において $PRCH$ 許可要求を評価した後で、プロセスはステップ712へ進む。ステップ712において、ステップ710の結果がチェックされる。肯定的な評価の確認がなされると、プロセスはステップ714へ進みそこで $PRCH$ マネジャー402へ許可授与が送られる。否定的な評価の確認がなされると、プロセスはステップ716へ進みそこで $PRCH$ マネジャー402へ許可拒否が送られる。 $PRCH$ 許容制御機能416が、それぞれ、ステップ714もしくは716において許可授与もしくは拒否を送った後で、プロセスは図8Aのステップ818へ進む。

ステップ818において、 $PRCH$ 輻湊制御機能418は $PRCH$ 上の輻湊を評価する。システムオペレータにより設定される遅延警報レベル T_{con} および $PRCH$ 上の推定平均パケット遅延 T を使用して輻湊状況、すなわち $PRCH$ 上のアクセス可能な平均パケット遅延を取り戻すためにいつ $PRCH$ から一つ以上のパケット呼を駆逐する必要があるか、が検出される。

ステップ818において輻湊を評価するために、 $T < T_{con}$ であるか確認される。輻湊は別々の確認において上りおよび下りの T および T_{con} 値を考慮するか、あるいは上りおよび下りの組合せに対する T および T_{con} 値を使用して確認することができる。次に、ステップ820において、ステップ818の結果がチェックされる。ステップ818において肯定的な確認がなされると、プロセスは図6のステップ602の待機状態へ戻る。しかしながら、ステップ818において否定的な確認がなされると、プロセスはステップ822へ進み、そこで $PRCH$ から駆逐されるパケット呼が選出される。

ステップ822において、別の方法で駆逐するパケット呼を選択することもできる。一時に1つもしくは2つ以上のパケット呼を $PRCH$ から駆逐することができる。

次に図8Bを参照して、輻湊制御機能により一時に1つのパケット呼が駆逐さ

れる場合の、本発明の実施例に従ったプロセスステップを示す。ステップ 826 において、2つ以上存在する場合の最低優先度のパケット呼が識別される。次に、ステップ 826 において識別されたパケット呼は 1つだけであるか、2つ以上であるかがステップ 828 において確認される。1つのパケット呼しか識別されなかったことが確認されると、プロセスはステップ 830 へ進み 1つの識別されたパケット呼が駆逐するために選出される。しかしながら、最低優先度のパケット呼が 2つ以上識別されたことが確認されると、プロセスはステップ 832 へ進む。ステップ 832 において、識別されたパケット呼の 1つが P R C H から駆逐するために選出される。ステップ 832 におけるパケット呼の選出は別の方法で行うこともできる。パケット呼は識別されたパケット呼からランダムに選択するか、あるいは各パケット呼に関連する選出パラメータを使用した比較に基づいて選択することができる。ステップ 818 において使用される選択肢に応じて、選出されるパラメータは上りおよび下りに対して別々のパラメータ値とするか、あるいは上りおよび下りの組合せに対するパラメータ値とすることができる。

例として、最低優先度のパケット呼の下記のパラメータの 1つを選出して比較することができる。

- ・ P_{ave}
- ・ P_i
- ・ $P_{max}(i)$
- ・ $\Delta P_{max} = P_i - P_{max}(i)$

次に、システムオペレータの要望に応じて、比較したパラメータの最大値あるいは比較したパラメータの最小値を有するパケット呼を選択することによりパケット呼を選出することができる。

ステップ 822 を実施するための別の方法として、一時に 2つ以上のパケット呼を駆逐することができる。次に、図 8C を参照して、輻湊制御機能により一時に 2つ以上のパケット呼を駆逐する場合に本発明の実施例に従って行われるプロセスステップを例示する。ステップ 834 において、最低優先度から最高優先度へと順序付けられたパケット呼のリストが創り出される。次に、ステップ 836 において、P R C H に対する過剰トラフィック値が計算される。過剰トラフィッ

ク値は次のように計算することができる。

$$\Delta P = f(T_{tol} - T_{con})$$

ここに、 f はその引数と同じ符号を有する関数、 T_{tol} は P R C H の最大許容遅延に等しく T_{con} は前記したしきい値に等しい。ステップ 818 において使用される選択肢に応じて、 ΔP は上りおよび下りの T_{tol} および T_{con} の値を考慮して上りおよび下りに対して別々に計算してチェックするか、あるいは上りおよび下りの組合せに対する T_{tol} および T_{con} の値を使用して上りおよび下りの組合せに対して計算してチェックすることができる。ステップ 836 からプロセスはステップ 838 へ進む。ステップ 838 において、下記の方程式が満たされるまで、ステップ 840 から 846 までを繰り返すことにより優先度の昇ベキの順で、ステップ 834 において創り出されたりストからパケット呼が選出される。

$$\sum_{i=1}^N P_i \geq \Delta P$$

ここに、 $\sum_{i=1}^N P_i$ は選出されたパケット呼の平均データトラフィックの和であり、

ΔP はステップ 836 において計算される過剰データトラフィックである。最低優先度のパケット呼が 2 つ以上存在する場合には、最低優先度のパケット呼をランダムな順序で選出して駆逐するか、あるいは図 8 B のステップ 832 で説明したように各パケット呼に関連する選出パラメータを使用した比較に基づいた順序で選出して駆逐することができる。

ステップ 822 において P R C H から駆逐するパケット呼を選択した後で、プロセスはステップ 824 へ進み選択された各パケット呼に対するパケット呼駆逐表示を P R C H マネジャーへ送る。次に、プロセスは図 6 のステップ 602 の待機状態へ戻る。次の内部発生活性化信号が P R C H 輻湊チェックを行うべきことを示すか、あるいはパケットリポートが受信されると、プロセスは P R C H 上の輻湊を再度評価し、必要であれば、さらにパケット呼を駆逐する。

次に、図 11 を参照して、図 4 のパケット輻湊制御機能 418 a のハードウェアの一実施例を例示する略ブロック図を示す。図 11 の実施例では、輻湊制御機能は輻湊デタミナー 1102 およびセクタ 1104 を含んでいる。セクタ 1

104はパケット呼セクタ1108、 $\sum_{i=1}^N P_i > \Delta P$ であるかどうかを確認する

和計算器1106、および ΔP を求める過剰データトラフィック計算器1110を含んでいる。輻湊制御機能418aはPRCHデータベース1016とインターフェイスする。図10に示す実施例は代表的な実施例である。この種の機能は、1台以上のプロセッサと共に作動するハードウェアやソフトウェア、あるいはハードウェアとソフトウェアの組合せにより実施できることが従来技術でよく知られている。

次に、図9を参照して、本発明の実施例に従ったリソースマネジャー機能が従うプロセスステップを例示するフロー図を示す。リソースマネジャープロセスは、PRCHマネジャー402から入力を受信する時にステップ902の待機状態にある。入力はPRCH開設要求もしくはPRCH解放要求とすることができる。入力を受信すると、プロセスはステップ904へ進む。ステップ904において、入力はPRCH開設要求であるかどうか確認される。入力がPRCH開設要求であれば、プロセスはステップ906へ進む。

ステップ906において、PRCH開設要求が評価される。リソースマネジャーは新しいPRCHを開設させることができる適切なリソースがセル内に存在するかどうかを確認することにより、開設要求を評価する。ステップ906からプロセスはステップ910へ進む。ステップ910において、開設要求評価が新しいPRCHを開設できることを示しているかどうか確認される。新しいPRCHを開設できることを示していることが確認されると、プロセスはステップ916へ進みそこでPRCH開設認可がPRCHマネジャー402へ送られる。次に、ステップ918において、リソースマネジャーは新しいPRCHに対してリソースを分配する。ステップ918からプロセスはステップ902の待機状態へ戻る。しかしながら、ステップ910において、開設要求評価が新しいPRCHを開設できないことを示していることが確認されると、プロセスはステップ914へ進みそこでPRCH開設拒否がPRCHマネジャー402へ送られる。ステップ914からプロセスはステップ902の待機状態へ戻る。

ステップ904において、入力はPRCH開設要求ではないことが確認される

場合、それはPRCH解放要求である。この場合、プロセスはステップ904からステップ912へ進む。ステップ912において、PRCH解放要求が評価される。リソースマネジャーはシステム全体の観点からPRCHの解放を容認できるかどうかを決定することにより、PRCH解放要求を評価する。例えば、周囲のセルのPRCHのトラフィックロードを考慮することができる。ステップ912からプロセスはステップ920へ進む。ステップ920において、PRCH解放要求評価はPRCHを解放できることを表示しているかどうか確認される。PRCHを解放できることが確認されれば、プロセスはステップ922へ進みそこでPRCH解放認可がPRCHマネジャー402へ送られる。次に、ステップ926において、リソースマネジャーはPRCHを解放する。ステップ926からプロセスはステップ902の待機状態へ戻る。しかしながら、ステップ920においてPRCH解放要求評価はPRCHを解放できないことを表示していることが確認されると、プロセスはステップ924へ進みそこでPRCH解放拒否がPRCHマネジャー402へ送られる。ステップ924からプロセスはステップ902の待機状態へ戻る。

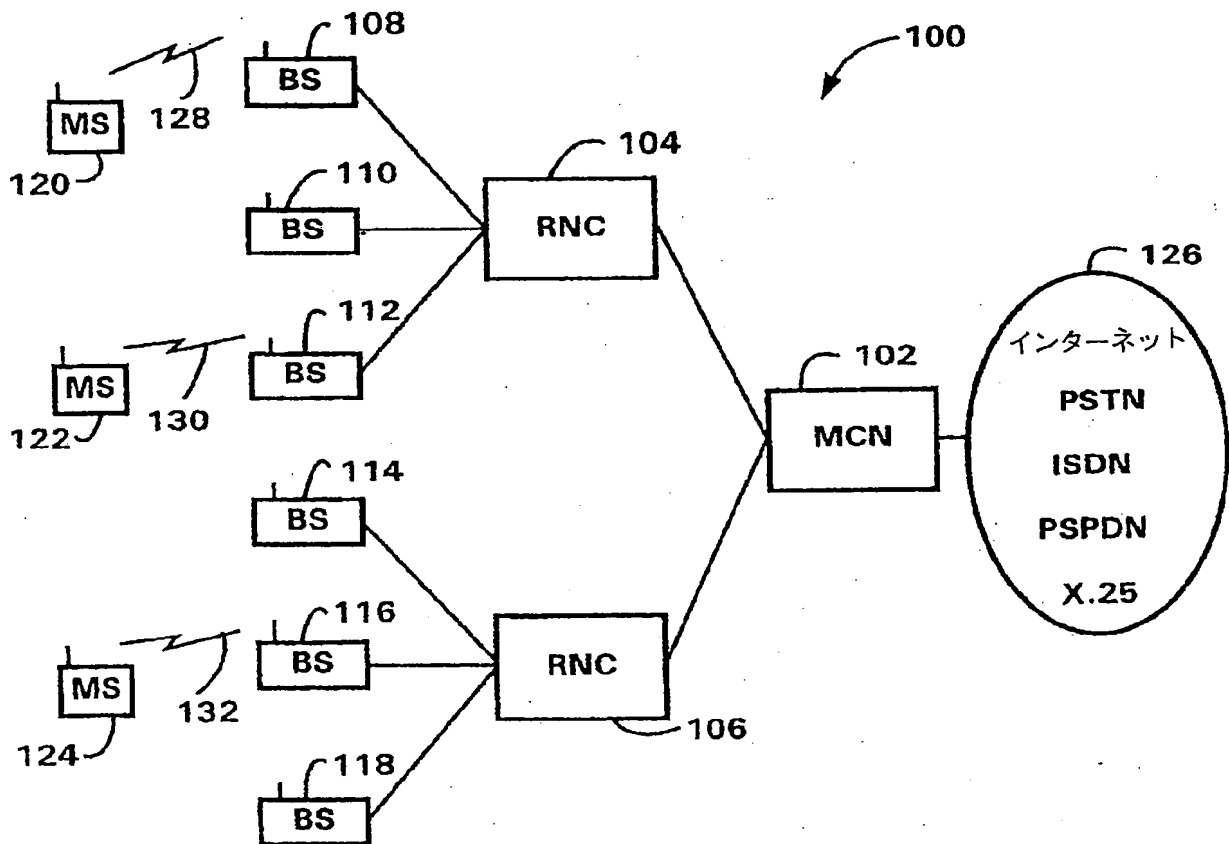
前記説明からお判りのように、本発明の方法およびシステムはシステムオペレータがセルラー電気通信システムの1つ以上のPRCHを介した優先順位付けされたユーザに対してパケットトラフィックを管理するのに使用することができる。システムオペレータはPRCHに対して最大平均時間遅延を設定することができる。ユーザは予約したサービスのレベルに従って優先順位付けされるか、あるいは呼の種別に応じて自動的に優先度を割り当てたりユーザが選択したりすることができる。優先度が高いとシステムを使用する課金レートが高くなることがある。高い料金を支払うと、ユーザは輻湊状況においてシステムへのアクセスを試みる時に、優先度の低い他のユーザよりも優先される。パケット呼が必要とする推定データトラフィックおよびパケット呼の優先度に基づいてパケットトラフィック管理を判断することにより、システムオペレータはPRCHユーザが容認できないPRCH遅延を受けることがないよう保証される。

本発明の動作および構造は前記説明から明らかであるものと思われ、また本発明を特定の実施例としてここに図示し説明してきたが、請求の範囲に明記された

発明の精神および範囲を逸脱することなく変更および修正することができる。

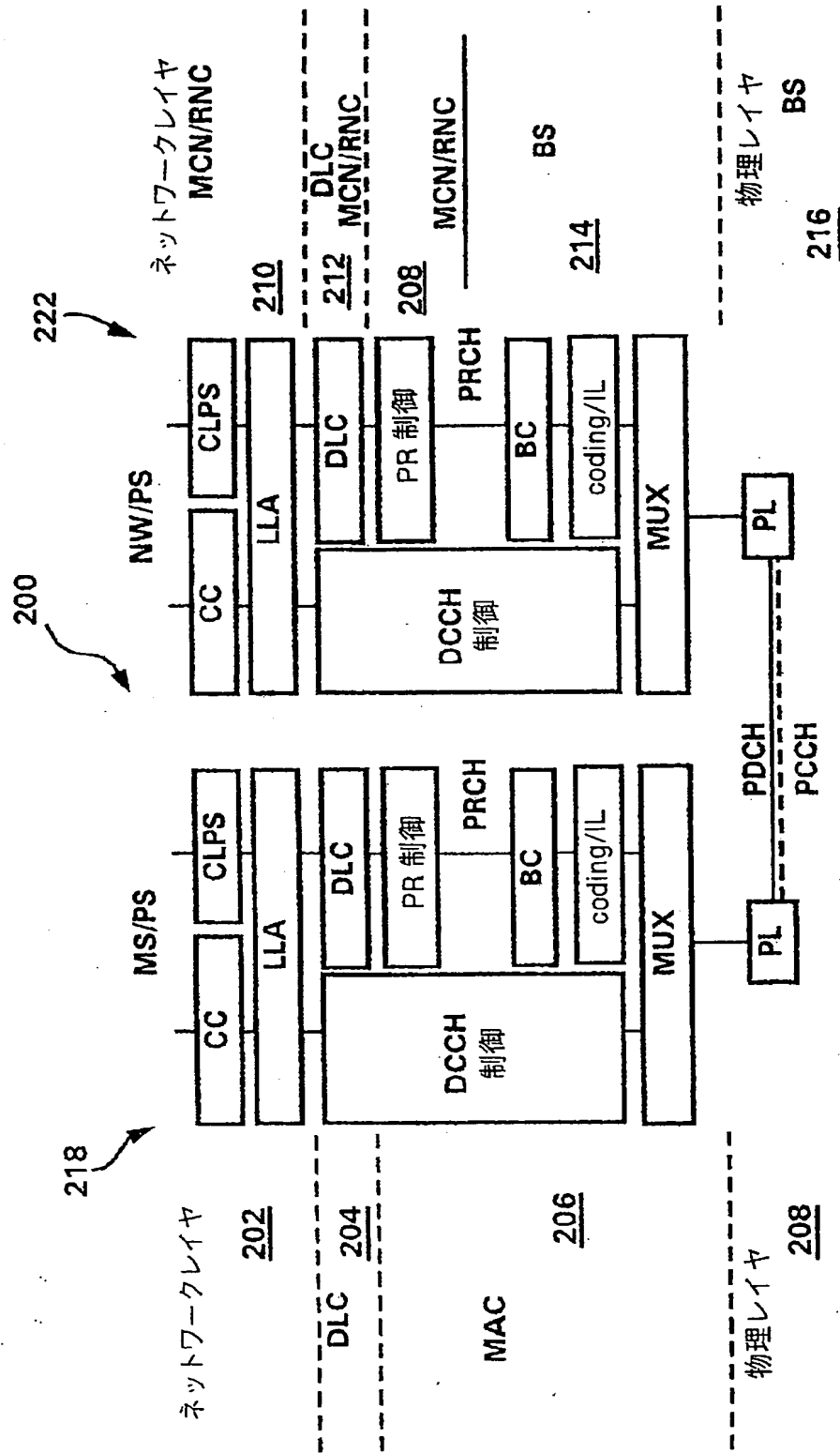
【図 1】

FIG. 1



【図 2】

FIG. 2



【図 3】

FIG. 3A

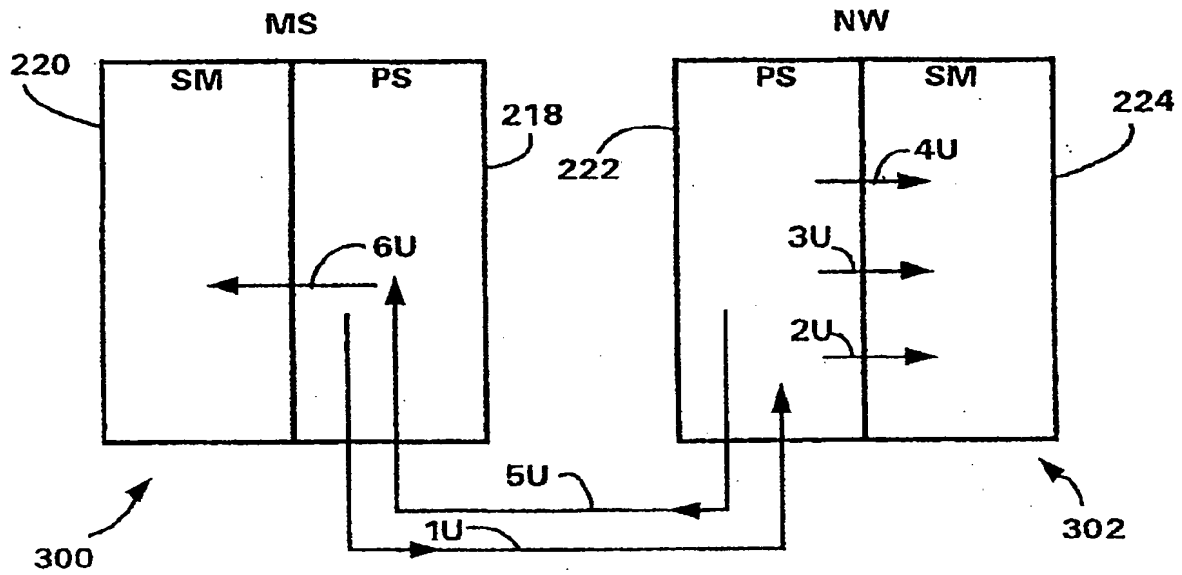
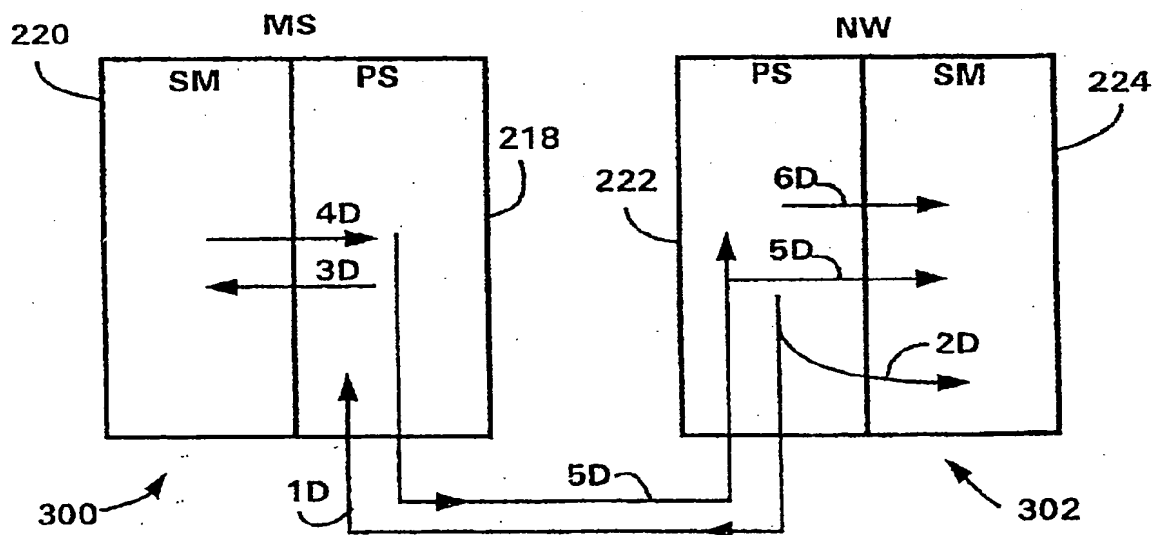
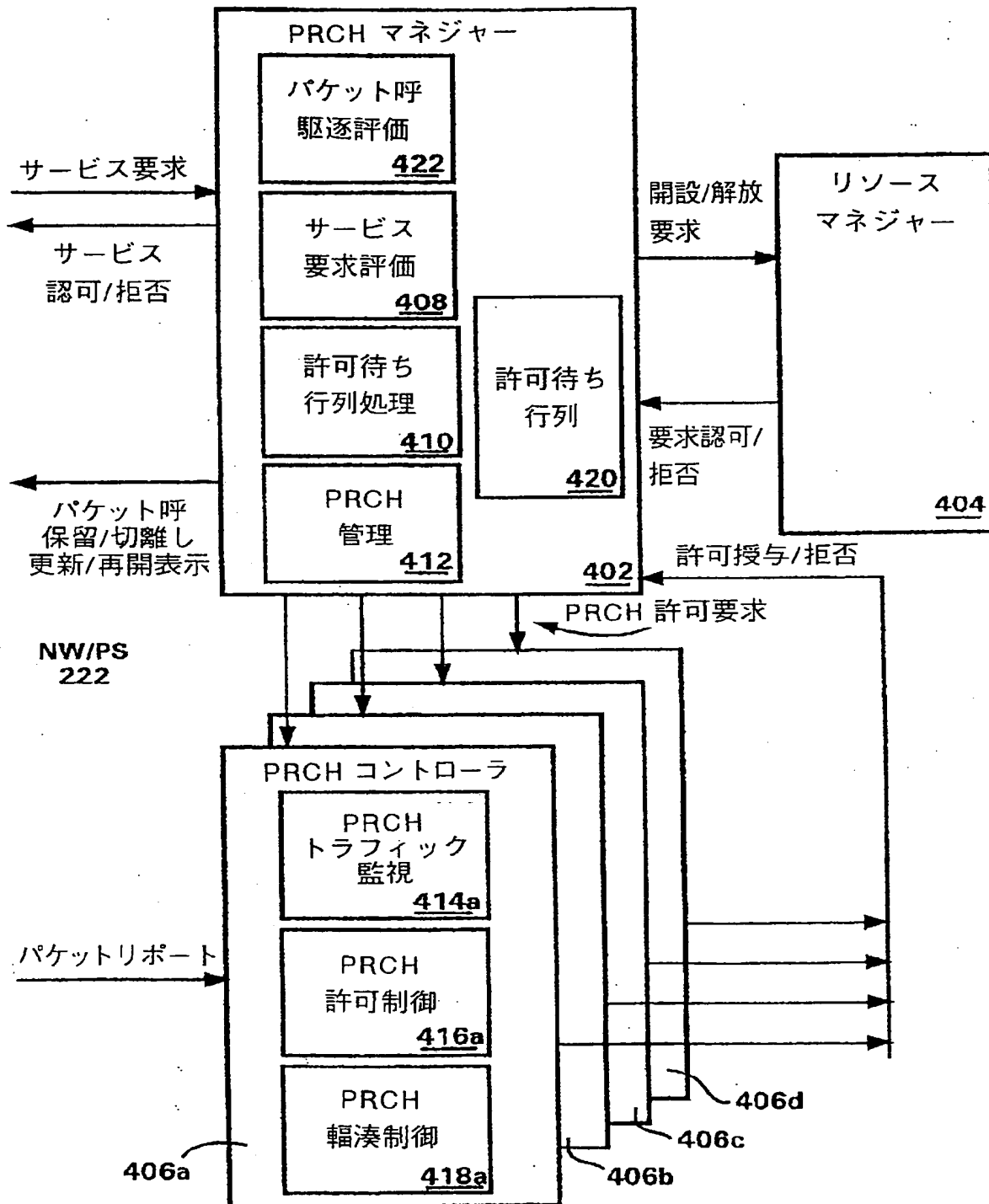


FIG. 3B



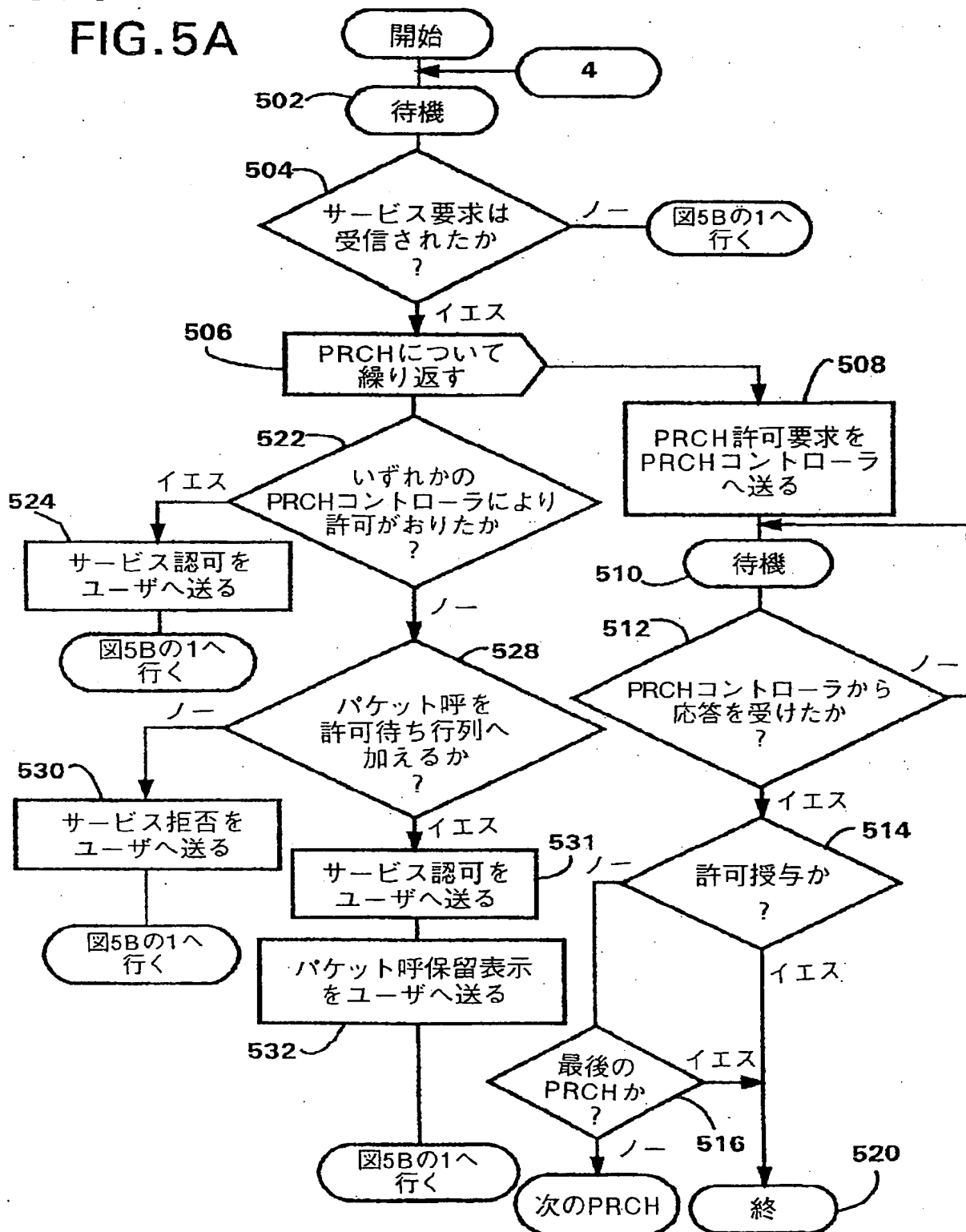
【図4】

FIG. 4



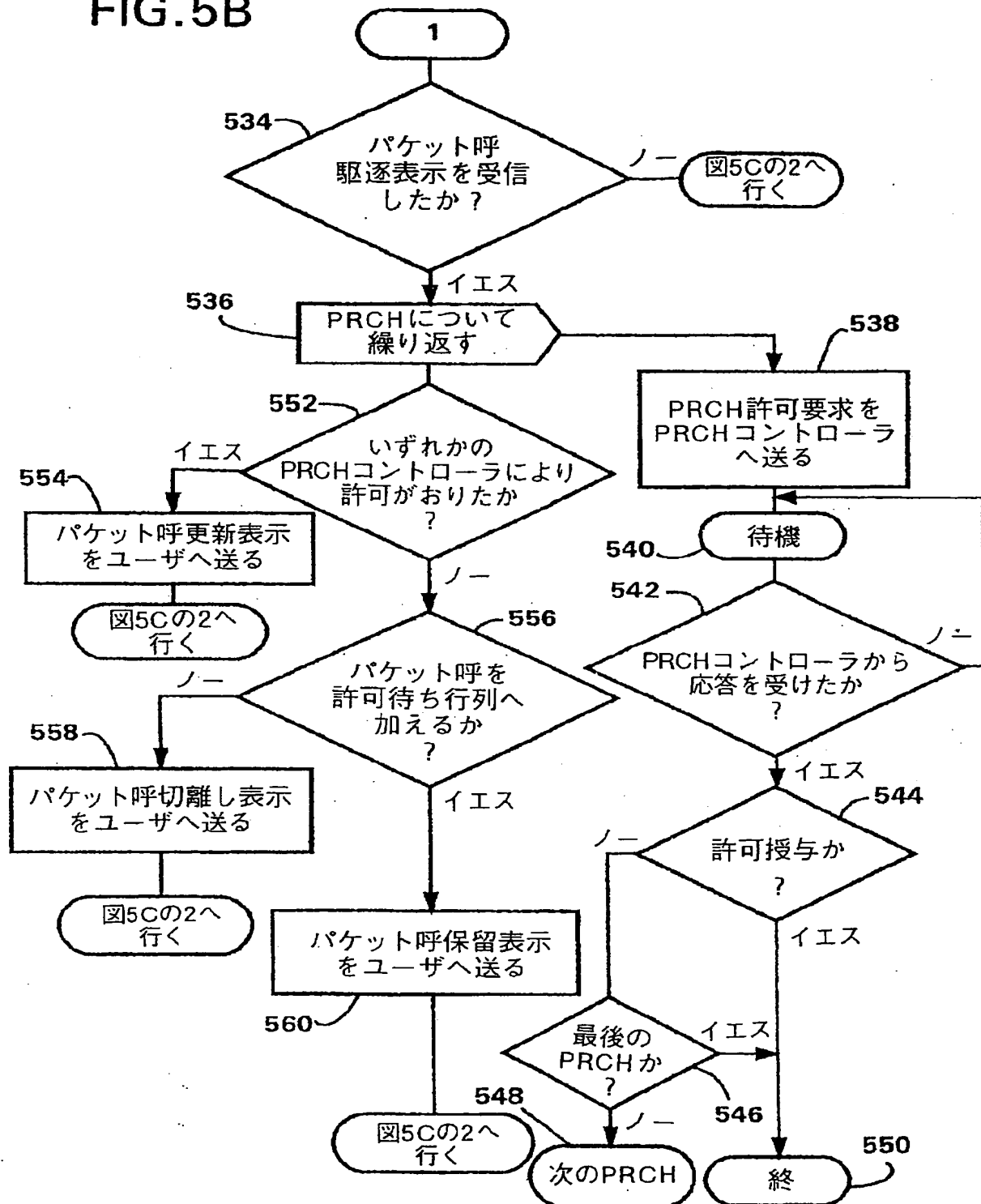
【図5】

FIG. 5A



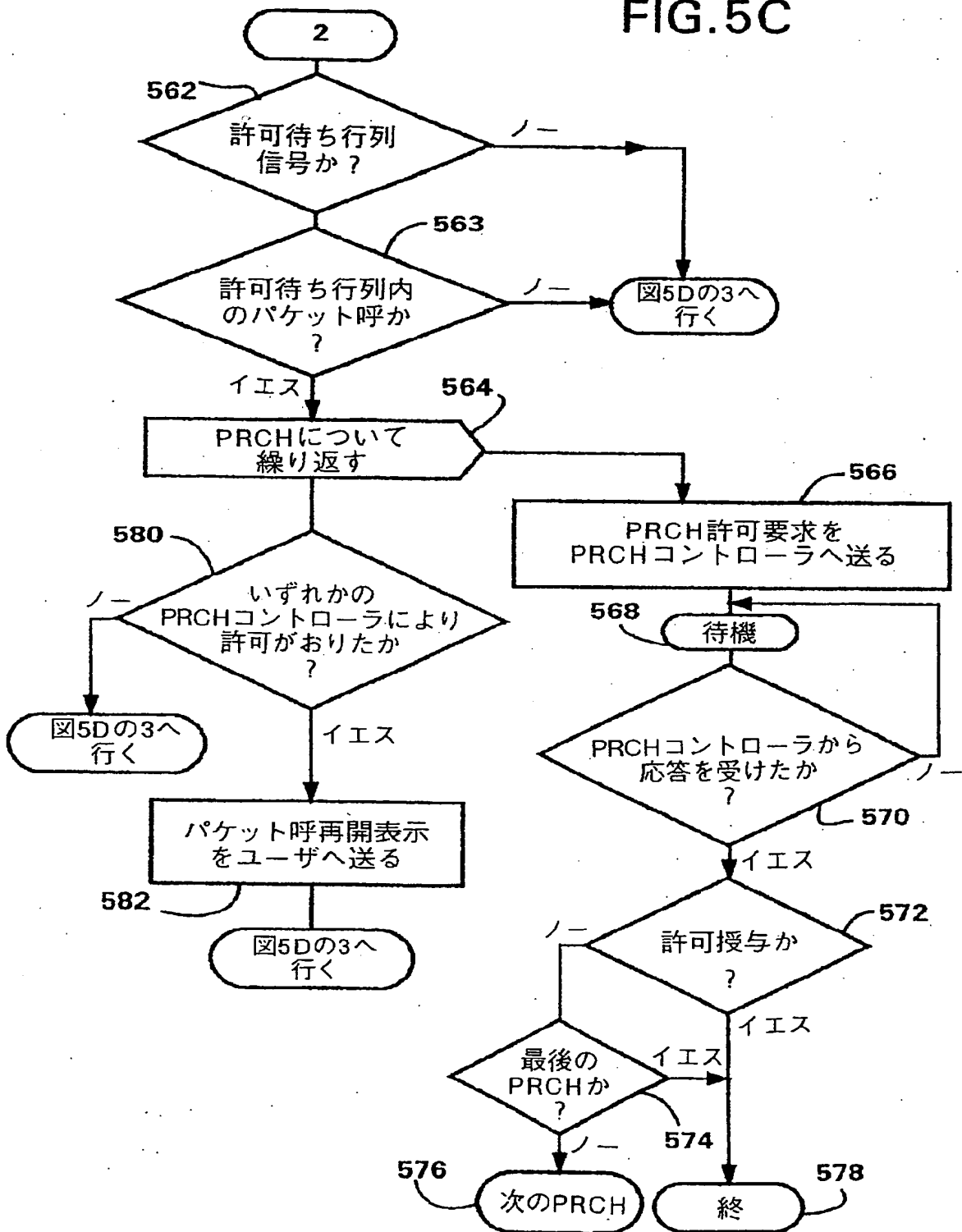
【図5】

FIG.5B



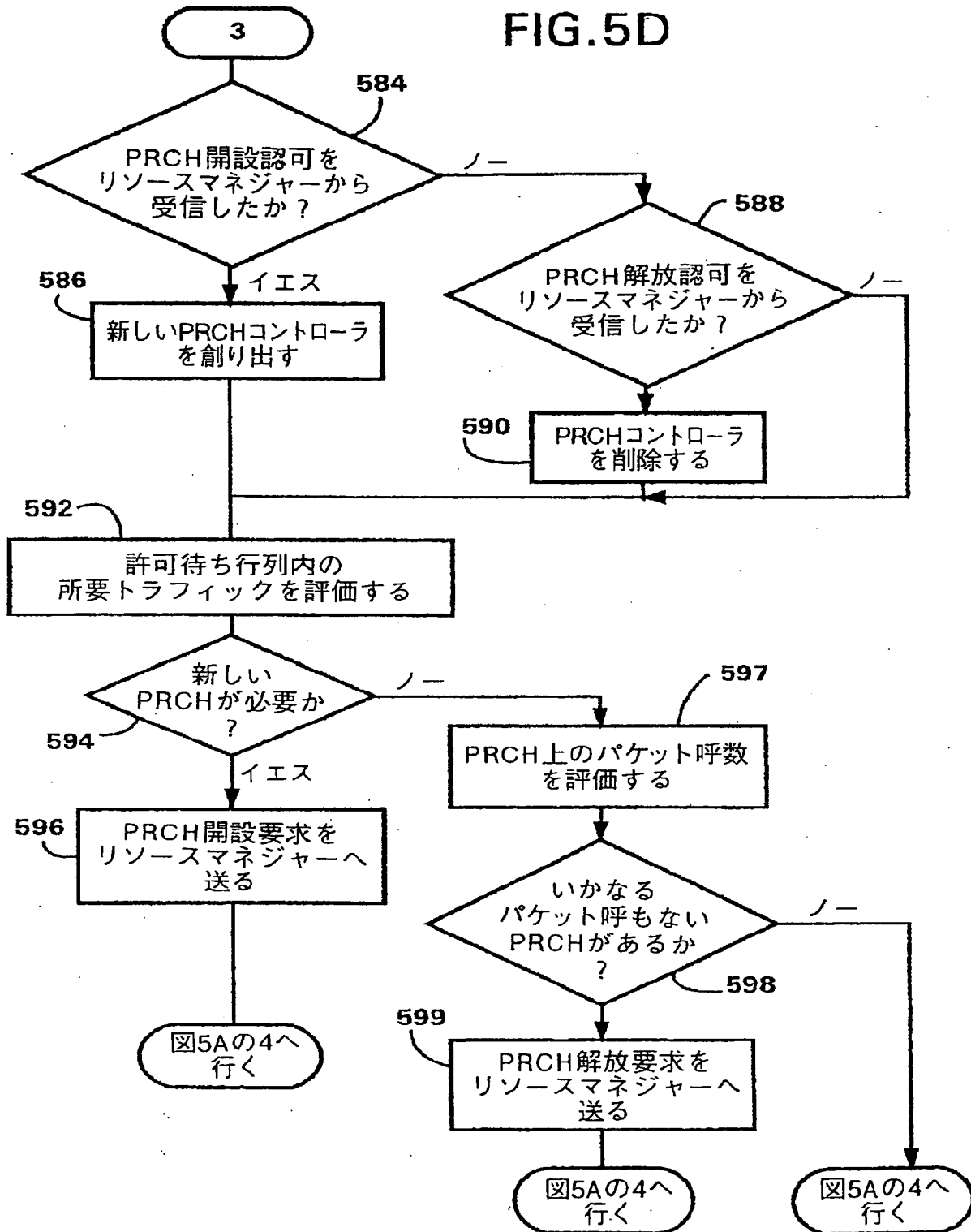
【図5】

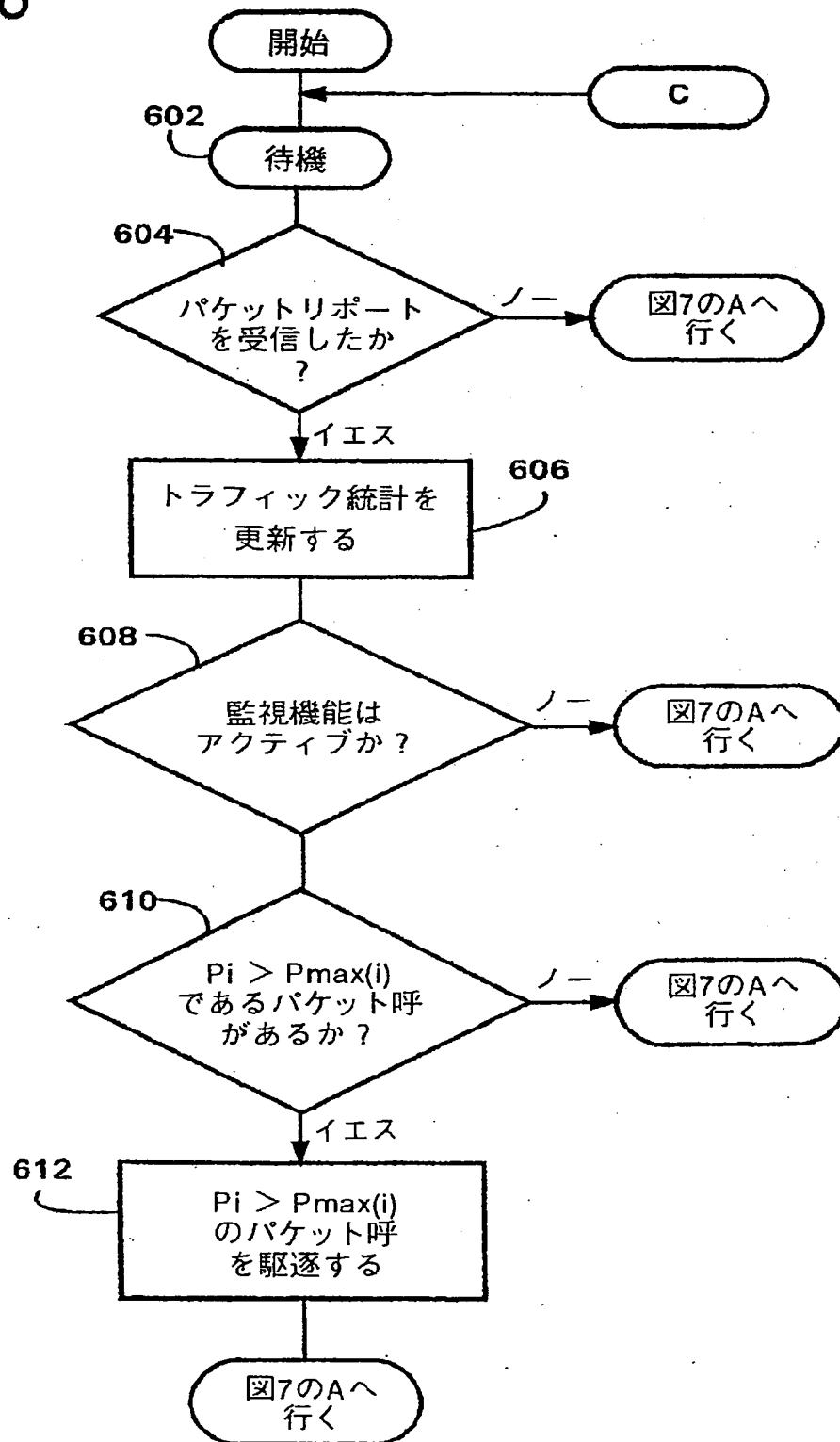
FIG.5C

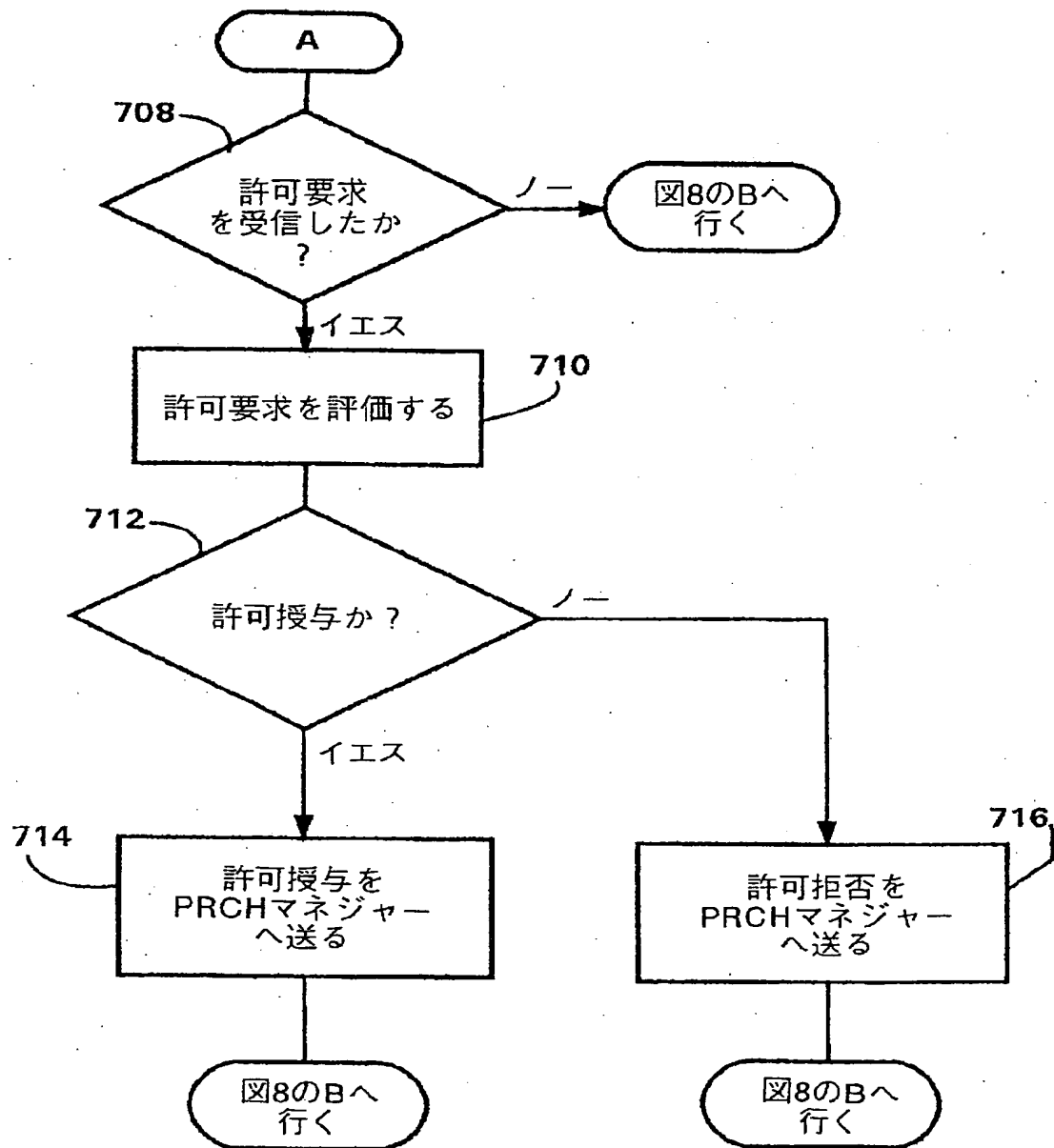


【図5】

FIG.5D

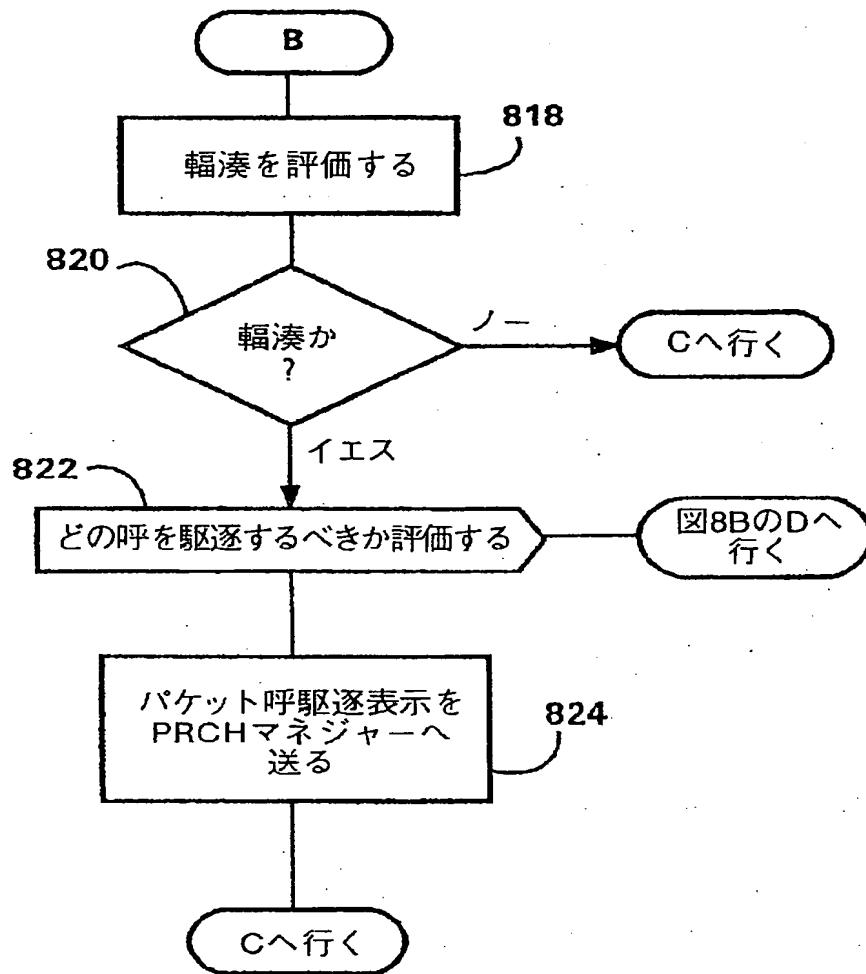


【図6】
FIG.6

【図 7】
FIG. 7

【図8】

FIG. 8A



【図8】

FIG. 8B

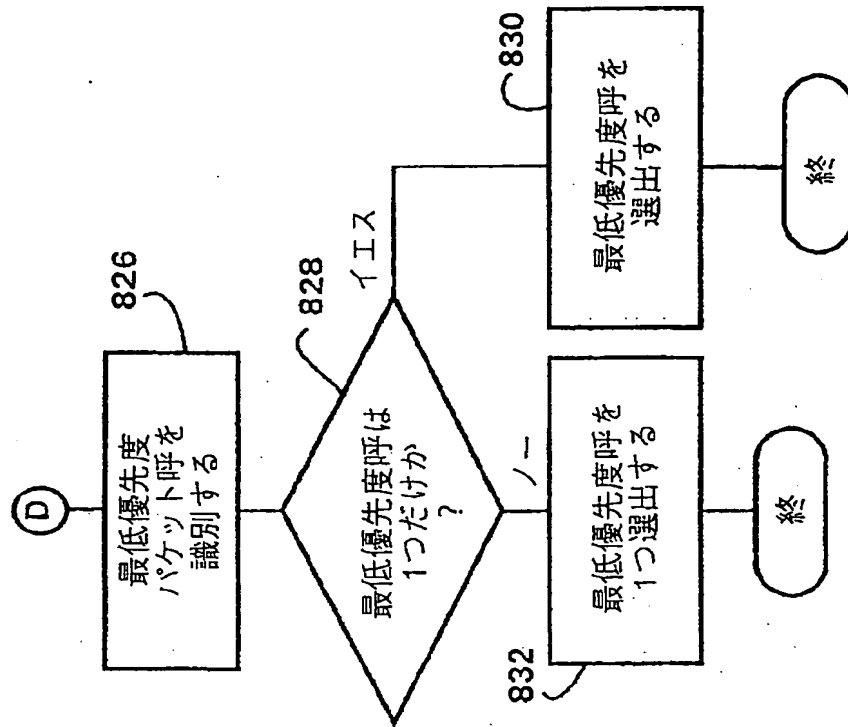
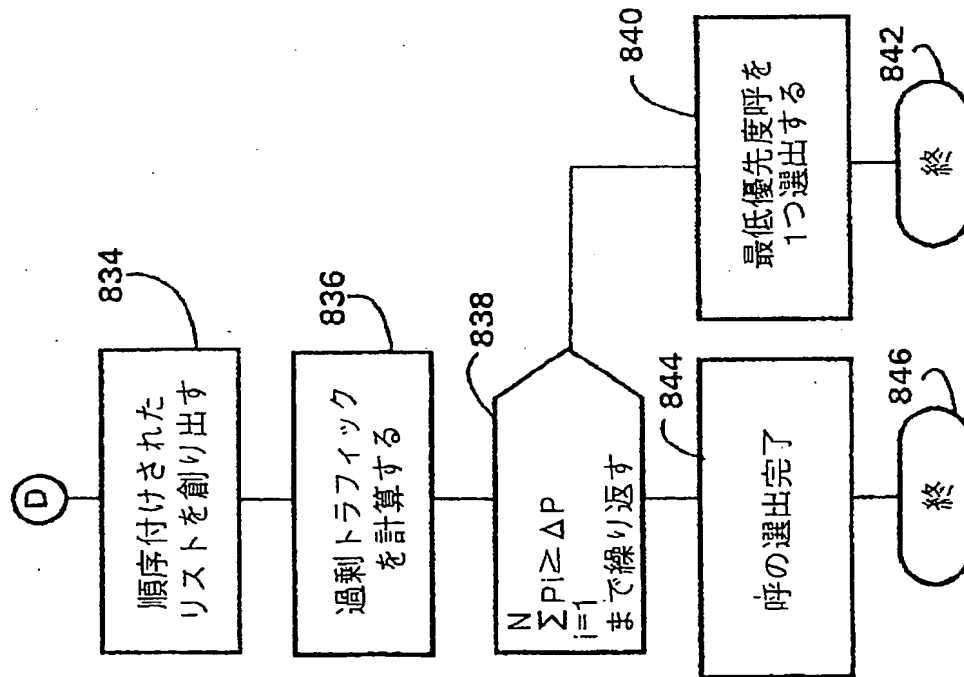
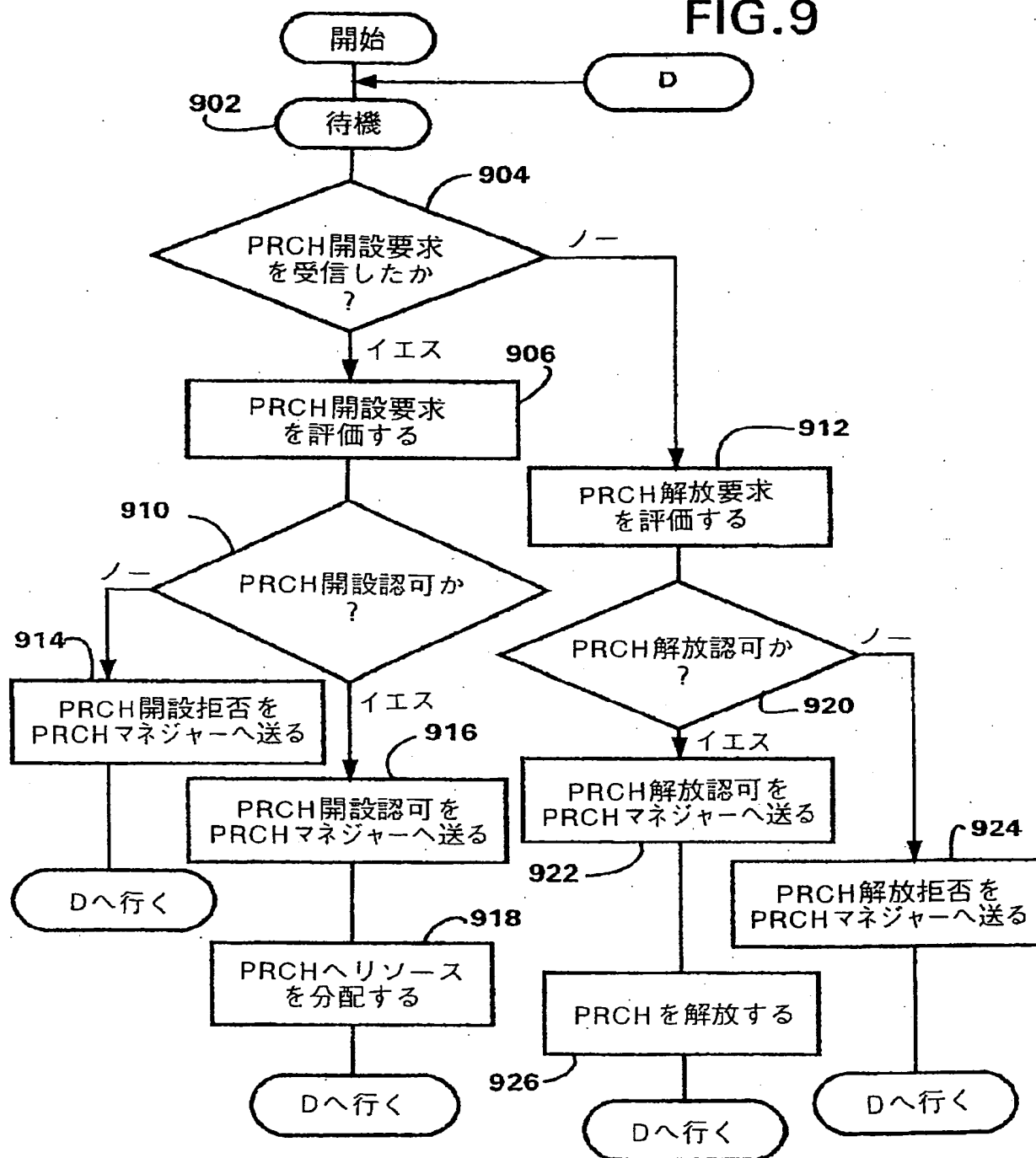


FIG. 8C



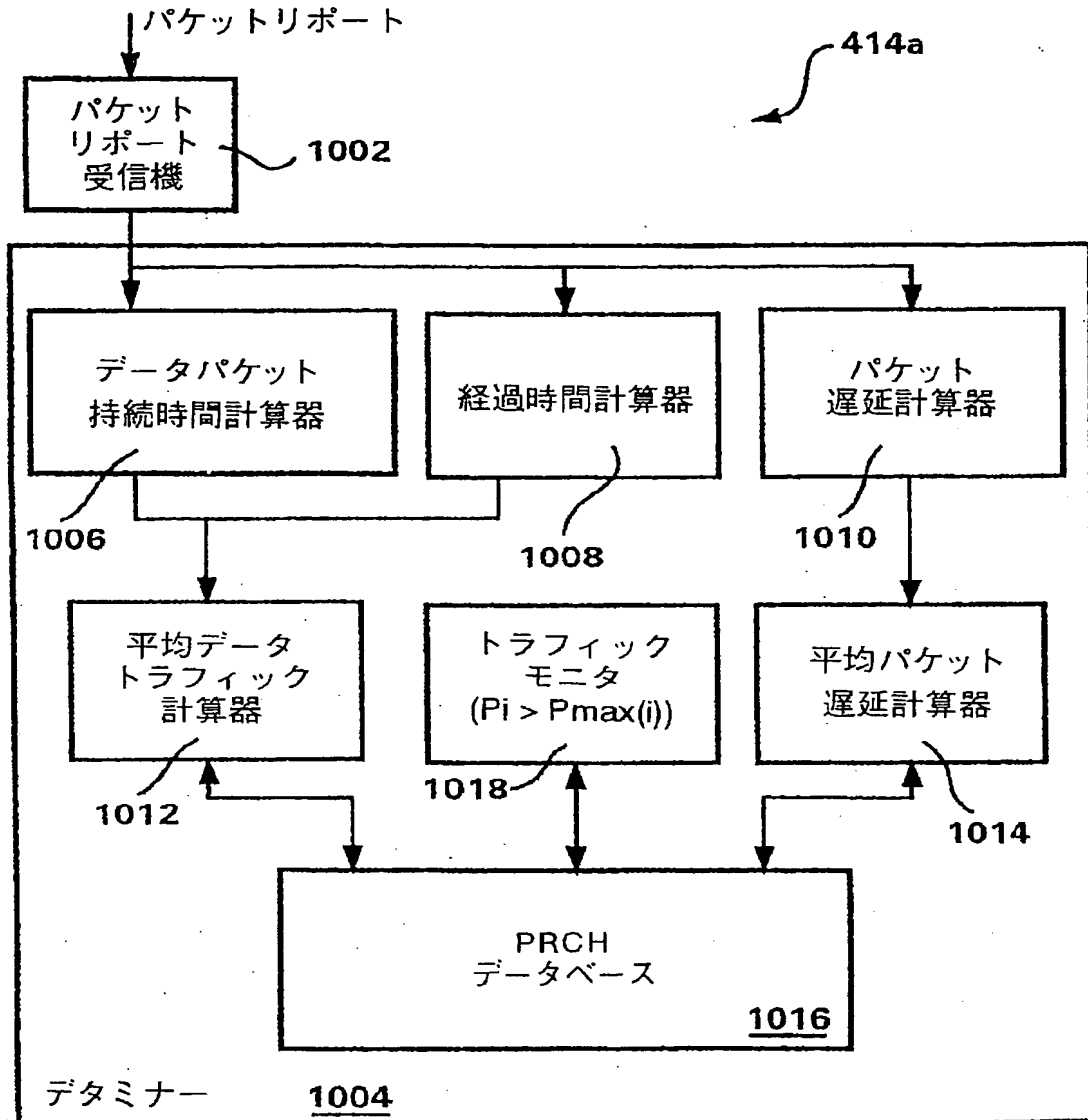
【図9】

FIG.9



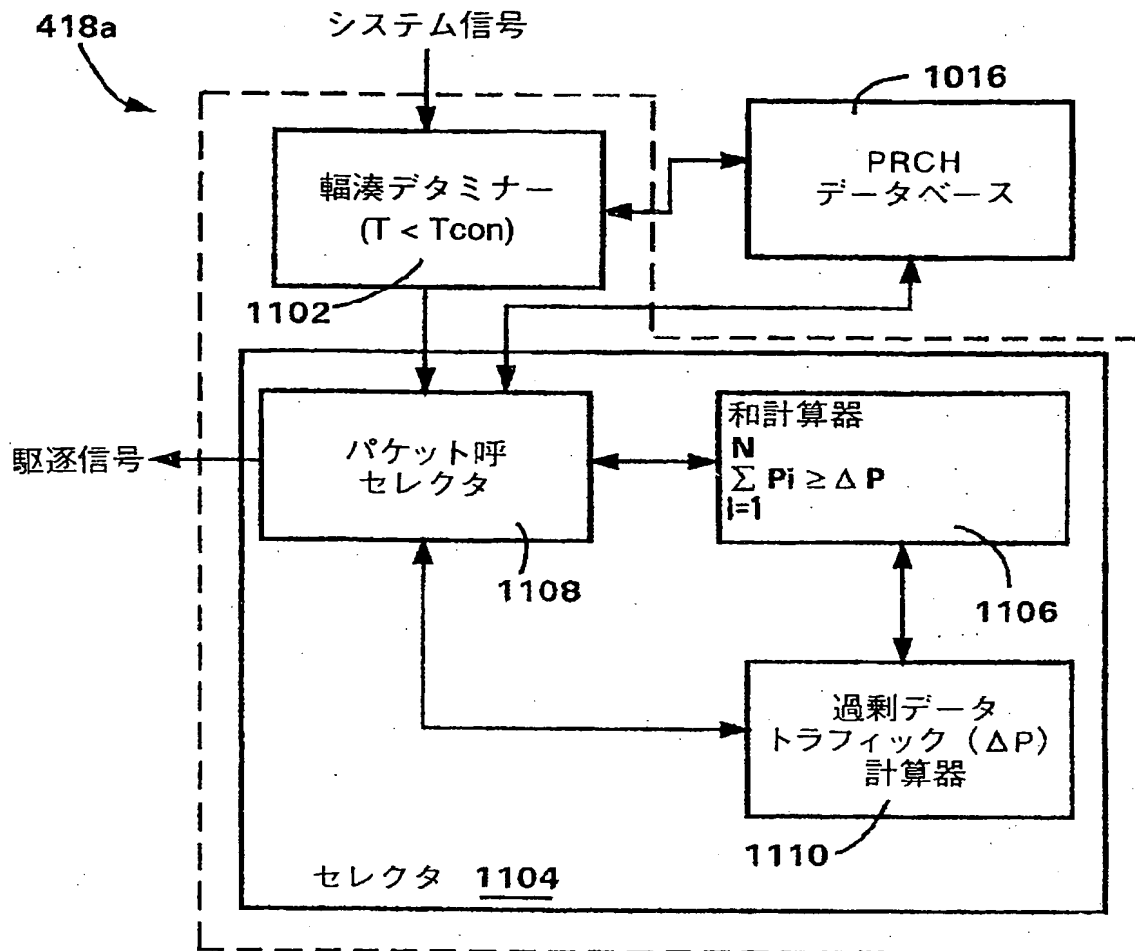
【図10】

FIG.10



【図11】

FIG.11



【手続補正書】特許法第 184 条の 8 第 1 項

【提出日】1997 年 11 月 7 日

【補正内容】

請求の範囲

1. 少なくとも 1 つのパケット無線チャネルおよび、各々が複数のデータパケットを含むパケット呼を少なくとも 1 つのパケット無線チャネルを介して送信することができる、複数の送受信局を含む電気通信システムにおける少なくとも 1 つの無線チャネル上のトラフィック監視方法であって、該方法は、

a) 少なくとも 1 つのパケット呼に関連する周期的パケットリポートをパケット無線チャネルを介して受信するステップであって、前記パケットリポートはパケット呼内に含まれるフレーム数、パケットリポートに関連するパケット呼を識別するパケット識別子およびパケット呼が送信バッファ内に配置される時を示すタイムスタンプに関する情報を含むパケットリポート受信ステップと、

b) フレーム数に関する情報に応答してパケット呼のサイズを計算するステップと、

c) パケットリポートが受信された時間とパケット呼が送信バッファ内に配置された時間との差を計算するステップと、

d) 同じパケット識別子を有する前のパケットリポートが受信されてからの経過時間を計算するステップと、

e) ステップ b) - d) からの計算を利用して少なくとも 1 つのパケット無線チャネル上のパケット呼に対する推定平均データトラフィックを計算するステップと、

を含む、トラフィック監視方法。

2. 請求項 1 記載の方法であって、さらに、各パケットリポートの受信時にステップ b) - e) で計算された情報から少なくとも 1 つのパケット無線チャネル上の全てのパケット呼に対する平均データトラフィック推定値を求めるステップを含む、方法。

3. 請求項 1 記載の方法であって、さらに、ステップ b) - d) の計算に応答して少なくとも 1 つのパケット無線チャネル上のパケット呼に対する平均パケ

ット遅延推定値を計算するステップを含む、方法。

4. 請求項 1 記載の方法であって、さらに、各パケットリポートの受信時にステップ b) - d) の計算に応答して少なくとも 1 つのパケット無線チャネル上の平均パケット遅延推定値を計算するステップを含む、方法。

5. 請求項 1 記載の方法であって、さらに、全てのパケット呼に対する平均データトラフィック推定値を利用して、新たに受信される各パケットリポートに従って少なくとも 1 つのパケット無線チャネルへの許可制御および輻湊制御プロセスを制御するステップを含む、方法。

6. 請求項 2 記載の方法であって、前記パケット呼は前記パケット無線チャネルの上りを介して送信され、平均データトラフィックを計算する前記ステップは前記上りのトラフィックを示す平均データトラフィックを計算するステップを含む、方法。

7. 請求項 2 記載の方法であって、前記パケット呼は前記パケット無線チャネルの下りを介して送信され、平均データトラフィックを計算する前記ステップは前記下りのトラフィックを示す平均データトラフィックを計算するステップを含む、方法。

8. 請求項 2 記載の方法であって、前記パケット呼は前記パケット無線チャネルの下りおよび上りを介して送信され、平均データトラフィックを計算する前記ステップは前記下りおよび上りのトラフィックの組合せを示す平均データトラフィックを計算するステップを含む、方法。

9. 請求項 3 記載の方法であって、前記パケット呼は前記パケット無線チャネルの上りを介して送信され、平均パケット遅延を計算する前記ステップはさらに前記上りの遅延を示す平均パケット遅延を計算するステップを含む、方法。

10. 請求項 3 記載の方法であって、前記パケット呼は前記パケット無線チャネルの下りを介して送信され、平均パケット遅延を計算する前記ステップは前記下りの遅延を示す平均パケット遅延を計算するステップを含む、方法。

11. 請求項 3 記載の方法であって、前記パケット呼は前記パケット無線チャネルの下りおよび上りを介して送信され、平均パケット遅延を計算する前記ス

テップは前記下りおよび上りの遅延の組合せを示す平均遅延〔値〕を計算するステップを含む、方法。

12. 少なくとも1つのパケット無線チャネルおよび、各々が少なくとも1

つのパケット無線チャネルを介してパケット呼を送受信することができる、複数の送受信局を含む電気通信システムにおける少なくとも1つの無線チャネル上のトラフィック監視方法であって、該方法は、

a) パケット無線チャネル上のパケット呼に関連する周期的パケットリポートを受信するステップであって、前記パケットリポートは関連するパケット呼に対するフレーム数、パケットリポートに関連するパケット呼を識別するパケット識別子および関連するパケット呼が送信バッファ内に配置される時を示すタイムスタンプに関する情報を含むパケットリポート受信ステップと、

b) フレーム数に関する情報に応答してパケット呼のサイズを計算するステップと、

c) パケットリポートが受信された時間とデータパケットが送信バッファ内に配置された時間との差を計算するステップと、

d) 同じパケット識別子を有する前のパケットリポートが受信されてからの経過時間を計算するステップと、

e) ステップb) - d) からの計算を利用して各パケットリポートの受信時に少なくとも1つのパケット無線チャネル上の個別の各パケット呼に対する推定平均トラフィック遅延を計算するステップと、

を含む、トラフィック監視方法。

13. 少なくとも1つのパケット無線チャネルおよび、各々が複数のデータパケットを含むパケット呼を少なくとも1つのパケット無線チャネルを介して送受信することができる、複数の送受信局を含む電気通信システムにおける少なくとも1つの無線チャネル上のトラフィック監視方法であって、該方法は、

a) パケット無線チャネル上のパケット呼に関連する周期的パケットリポートを受信するステップであって、前記パケットリポートは関連するパケット呼に含まれるフレーム数、パケットリポートに関連するパケット呼を識別するパケッ

ト識別子および関連するパケット呼が送信バッファ内に配置される時を示すタイムスタンプに関する情報を含むパケットリポート受信ステップと、

b) フレーム数に応答してパケット呼のサイズを計算するステップと、

c) パケットリポートが受信された時間とパケット呼が送信バッファ内に配

置された時間との差を計算するステップと、

d) 同じパケット識別子を有する前のパケットリポートが受信されてからの経過時間を計算するステップと、

e) ステップ b) - d) からの計算を利用して、各パケットリポートの受信時に少なくとも 1 つのパケット無線チャネル上の個別の各パケット呼に対する推定平均トラフィック遅延を計算するステップと、

を含む、トラフィック監視方法。

14. パケット無線チャネル上のトラフィック制御装置であって、該装置は

ネットワークプロトコルスタックからのパケット呼上の周期的パケットリポートを受信する手段であって、パケットリポートはパケット識別子、パケット呼を含むフレーム数およびパケット呼が送信バッファ内に配置された時を示すタイムスタンプを含むパケットリポート受信手段と、

パケット呼のパケット無線チャネルへの許可を制御する許可制御機能と、

パケット無線チャネルからのパケット呼の駆逐を制御する輻湊制御機能と、

各受信パケットリポート内のフレーム数およびタイムスタンプに応答してシステムトラフィック状態を更新し、更新されたシステムトラフィック状態に従って許可制御機能および輻湊制御機能を制御するパケット無線チャネルトラフィック監視機能と、

を含む、装置。

15. 請求項 14 記載の装置であって、パケット無線チャネル監視機能は、さらに、

パケットリポート内のフレーム数からパケット呼のサイズを計算する第 1 の手段と、

タイムスタンプからパケット呼に対するパケット遅延を計算する第2の手段を含み、パケット遅延はパケットリポートが受信された時間とパケットが送信バッファ内に配置された時間との差を示す第2の手段と、

同じパケット識別子を有するパケットリポートが受信されてからの経過時間を計算する第3の手段と、

を含む、装置。

16. 請求項15記載の装置であって、さらにパケット呼のサイズ、パケット遅延、およびパケットリポート間の経過時間に応答してパケット呼に対する平均データトラフィックを決定する手段を含む、装置。

17. 請求項15記載の装置であって、さらにパケット呼のサイズ、パケット遅延、およびパケットリポート間の経過時間に応答してパケット無線チャネルに対する平均データトラフィックを決定する手段を含む、装置。

18. 請求項15記載の装置であって、さらにパケット呼のサイズ、パケット遅延、およびパケットリポート間の経過時間に応答してパケット呼により生じる平均パケット遅延を決定する手段を含む、装置。

19. 請求項15記載の装置であって、さらにパケット呼のサイズ、パケット遅延、およびパケットリポート間の経過時間に応答して各パケットリポートの受信時にパケット無線チャネルに対する平均パケット遅延を決定する手段を含む、装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/SE 96/01344

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04Q7/22 H04Q7/38 H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H04Q H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 332 818 A (MOTOROLA INC) 20 September 1989 see column 10, line 12 - column 11, line 15 see column 13, line 26 - line 41; figures ---	1, 2, 22, 23, 25, 27, 47
A	WO 95 16330 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 15 June 1995 see page 15, line 1 - page 16, line 19 see page 25, line 23 - page 30, line 8; figures 1-5, 8, 9 --- -/--	1, 22, 26, 47

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- * "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- * "E" earlier document but published on or after the international filing date
- * "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- * "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- * "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- * "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- * "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- * "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- * "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 February 1997

Date of mailing of the international search report

17.03.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 3) 631 epo nl
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Janysek, J-M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/SE 96/01344

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	XV INTERNATIONAL SWITCHING SYMPOSIUM , vol. 1, 23 - 28 April 1995, BERLIN, DE, pages 246-250, XP000495573 BIANCHI ET AL.: "Dynamic Channel Allocation Procedures for Packet Data Services over GSM Networks" see the whole document ---	1,22,26, 47
A	EP 0 415 898 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 6 March 1991 see column 4, line 1 - column 6, line 24 -----	1,22,26, 47

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/SE 96/01344

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0332818 A	20-09-89	US 4887265 A	12-12-89
		AT 146927 T	15-01-97
		CA 1309480 A	27-10-92
		DE 68927575 D	06-02-97
		EP 0746172 A	04-12-96
		JP 1274524 A	02-11-89
		JP 7105975 B	13-11-95

WO 9516330 A	15-06-95	AU 1251595 A	27-06-95
		CA 2153871 A	15-06-95
		CN 1117335 A	21-02-96
		EP 0683963 A	29-11-95
		FI 953775 A	09-08-95
		JP 8506713 T	16-07-96
		US 5590133 A	31-12-96

EP 0415898 A	06-03-91	SE 464438 B	22-04-91
		AU 633148 B	21-01-93
		AU 6332790 A	03-04-91
		CA 2039162 A	26-02-91
		DE 69003915 D	18-11-93
		DE 69003915 T	10-02-94
		ES 2045892 T	16-01-94
		JP 4501497 T	12-03-92
		KR 9609456 B	19-07-96
		NO 177369 B	22-05-95
		SE 8902845 A	26-02-91
		WO 9103111 A	07-03-91
		US 5103445 A	07-04-92

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

H 0 4 L 12/56

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L U, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, LS, MW, SD, S Z, UG), UA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, G E, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, P L, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN

(72) 発明者 アンデルソン, マグヌス

スウェーデン国 エスー182 75 ストック
クスンド, エユデルスティゲン 111